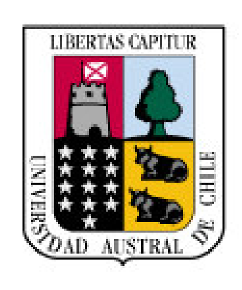


Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Instituto de Acústica

Profesor Patrocinante
Jorge Iván Cárdenas Mansilla
Instituto de Acústica
Universidad Austral de Chile

SISTEMA SHOW CONTROL

Tesis presentada para optar al grado de Licenciado en Acústica y al Título profesional de Ingeniero Acústico

MARCELO ANDRÉS BUSTAMANTE SILVA

VALDIVIA - CHILE

2005

A mi **h**ija, a mi
señora **e**sposa y
a mis **p**adres.

INDICE

SUMMARY

The present work shows a form to govern the different involved independent systems in a spectacle from a central unit; Illumination, sound, scenic machinery, projection and pyrotechnics among others. This system of systems is known as Show Control.

In chapter 2 appears a bibliographical synthesis where we can find the concepts related to show control, the show controller devices, the controlled systems and devices of the show, its communication protocols, the ways of synchronization, the main Show Control Systems that the market offers and three examples of Show Control System applications.

Chapter 3 shows the development of the application of a basic Show Control System where three independent systems were governed from a PC; lighting, an audio track, and digital projection of photographies.

The result was a perfect synchronization of the audio track, the passage of photographies and the changes of illumination scenes, identically repeated through time. This experience can be watched on a video recorded in the CD attached to the present thesis.

Finally, among other things, we can conclude that the Show Control Systems:

- Offer staff-saving and maintenance of the system.
- Offer higher show efficiency and sophistication.
- Require a designer and a specialized system operator.
- Present an initial high cost of hardware and software.
- Require an extended length of time on programming and designing.

RESUMEN

El presente trabajo muestra una forma de gobernar desde una unidad central los distintos sistemas independientes involucrados en un espectáculo; Iluminación, sonido, maquinaria escénica, proyección y pirotecnia entre otros. Este sistema de sistemas se conoce como Show Control.

En el capitulo 2 se presenta una síntesis bibliográfica en donde aparecen los conceptos relacionados con show control, los dispositivos controladores del show, los sistemas y dispositivos controlados del show, sus protocolos de comunicación, las formas de sincronización, los principales Sistemas Show Control que ofrece el mercado y 3 ejemplos de aplicaciones del sistema Show Control.

El capítulo 3 muestra el desarrollo de la aplicación de un sistema Show Control básico en donde se gobernaron desde un PC tres sistemas independientes; iluminación, una pista de audio y proyección digital de fotografías.

El resultado fue una perfecta sincronización de la pista de audio, el paso de las fotografías y los cambios de escenas de iluminación, repetible idénticamente en el tiempo. Esta experiencia puede ser vista en un video grabado en el CD adjunto a la presente tesis.

Finalmente se concluye entre otras cosas que los Sistemas Show Control:

- Brindan ahorros en costo de personal y en mantenimiento del sistema.
- Brindan mayor eficiencia y sofisticación del show.
- Requieren de un diseñador y operario especializado del sistema.
- Presentan un elevado costo inicial del hardware y software.
- Requieren de un tiempo relativamente largo de programación y diseño.

CAPITULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCION

El mundo del espectáculo, tecnológicamente hablando, solía ser relativamente simple. Una ampolleta, una combinación de conmutadores (switches), un micrófono, una combinación de parlantes, una plataforma con una combinación de ruedas. Sin embargo, a lo largo de los años, la tecnología utilizada en la industria de la entretención fue evolucionando. [1]

Cada área del espectáculo en un comienzo se desarrolló de manera separada acorde a los avances tecnológicos. Las industrias del filme y del concierto deslumbraron a la audiencia con iluminación en movimiento, pirotecnia, láser, procesamiento de sonido espacial y escenarios movibles. Los sistemas de control para estos efectos fueron múltiples y complejos. Hasta hace un tiempo, estos sistemas de control no habían sido integrados entre sí, desarrollando complejas listas de acciones (cueing) y sincronizaciones. Sin embargo, con la llegada de nuevos protocolos de control computarizados, estos sistemas de control individuales ahora pueden ser controlados por un computador central, haciéndose considerablemente más fácil ejecutar estas complejas listas de acciones (cues). De esta manera surgió el concepto de Show Control o Control del Espectáculo. [1]

En la actualidad, sistemas show control son aplicados en conciertos en vivo, eventos empresariales, cruceros, lanzamiento de productos, producciones teatrales, museos interactivos, espectáculos de parques temáticos, producciones audiovisuales, etc.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

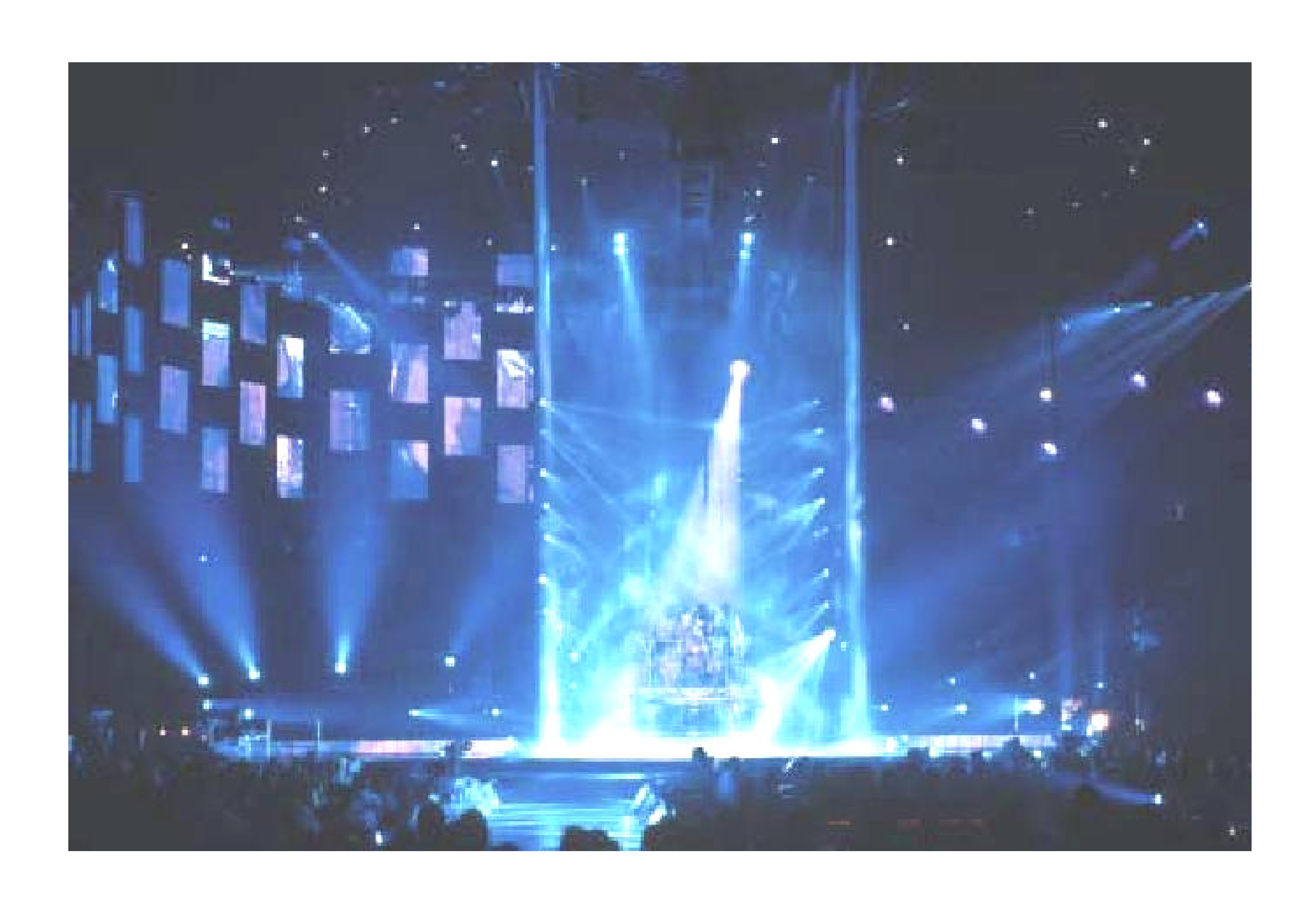
1. Describir y analizar el Sistema Show Control.
2. Realizar una aplicación básica del Sistema Show Control.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica relacionada con Show Control.
- Estudiar los dispositivos utilizados en un Sistema Show Control.
- Estudiar los protocolos y formas de sincronización propias de los Sistemas Show Control.
- Realizar una aplicación del Sistema Show Control sincronizando la aparición de fotografías de Valparaíso proyectadas digitalmente con escenas de iluminación y con la pista de audio del tema "Valparaíso" de Osvaldo "Gitano" Rodríguez.

CAPITULO 2.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



2.1. SHOW CONTROL

2.1.1. Concepto de Show Control

La tecnología Show control, nacida en los 1960's en los mega parques temáticos[i], ahora se encuentra en diversas aplicaciones tanto en presupuestos como en estilos. Hoy día, se puede encontrar un sistema show control en conciertos en vivo, eventos empresariales, cruceros, lanzamiento de productos, producciones teatrales, museos interactivos, y espectáculos de parques temáticos [2]. El término "show control", sin embargo, causa una gran confusión, principalmente debido al empleo excesivo en marketing de la frase.

A continuación se entregan algunas definiciones de diversos autores sobre show control.

- Show Control es la conexión de sistemas de control de entretenimientos separados (iluminación, sonido, video, etc.) en un mismo sistema. (un sistema de sistemas)[3]
- Show Control es un protocolo (lenguaje) que permite una variedad de diferentes tipos de dispositivos para ser controlados desde una fuente central.[4]
- Show Control es un sistema computarizado que controla una combinación de distintos elementos (hardware y software) de iluminación, sonido y efectos visuales en un solo sistema sincronizado.[5]
- Aunque la definición actual de "Show Control" puede variar entre las industrias que la usan, la frase es casi siempre usada para describir una unidad inteligente (o grupo de unidades) usadas para controlar equipos de audio, video e iluminación, puertas, botones y luces en un entorno de show automatizado. Los controladores del show proporcionan un punto de procesamiento central para todos los estados del show para minimizar el costo de operación y mantención.[6]

---

[i] Parques temáticos, en ingles theme parks, es el nombre que se le da a los parques de entretenciones tales como Disney World.

- Show control se refiere a cualquier sistema automatizado que controla la aparición de dispositivos en respuesta a eventos. Estos eventos usualmente son ya sea basados en el tiempo (por ejemplo: el código de tiempo de un programa de audio o video) o a pedido (por ejemplo: un actor que presiona un botón o activa un sensor).[7]
- El objetivo final de Show Control es recrear exactamente la visión del director, diseñador y artistas del escenario, noche tras noche.[8]

No existe una definición clara de Show Control entre los diversos autores. Sin embargo el término es usado desde hace bastante tiempo por fabricantes, consultores, vendedores, etc.

El término Show Control o Control del Espectáculo no se aplica simplemente a controlar un espectáculo sino que este espectáculo debe tener ciertas características; todas las definiciones anteriores hablan de controlar distintos sistemas involucrados en un show y la mayoría de ser controlado por un sistema integrador. Es decir, nos referimos como show control a una forma particular de controlar un show.

Según esto, el autor propone las siguientes definiciones, las cuales serán referidas en el presente trabajo:

- **Show Control** es una forma de controlar un espectáculo en donde los distintos sistemas independientes involucrados son controlados y sincronizados desde una unidad central.
- A este sistema de sistemas lo denominaremos **Sistema Show Control**.

Un computador que controla máquinas de niebla para regular la cantidad de niebla en una escena de un barco navegando no corresponde a un sistema show control; un sistema que conecta el control de la máquina de niebla con un sistema reproductor de audio que genera efectos de sonidos marítimos lo es. El sistema no es show control a menos que el control se efectúe para más de un elemento del show a la vez.

Como es propio de la época y de los requerimientos actuales el control se basa generalmente en comunicaciones digitales. Sin embargo no siempre es posible contar con un protocolo único que gobierne todo tipo de aparatos, pues cada disciplina requiere condiciones y protocolos específicos.

Algunos sistemas exigen el uso de algún determinado tipo de computador (PC o MAC); otros son del tipo integrado y el programa de control se puede contener en un rack. En cualquier caso este debe poseer todas las interfaces necesarias; tanto para controlar las máquinas como para el manejo del usuario. Igualmente alguna

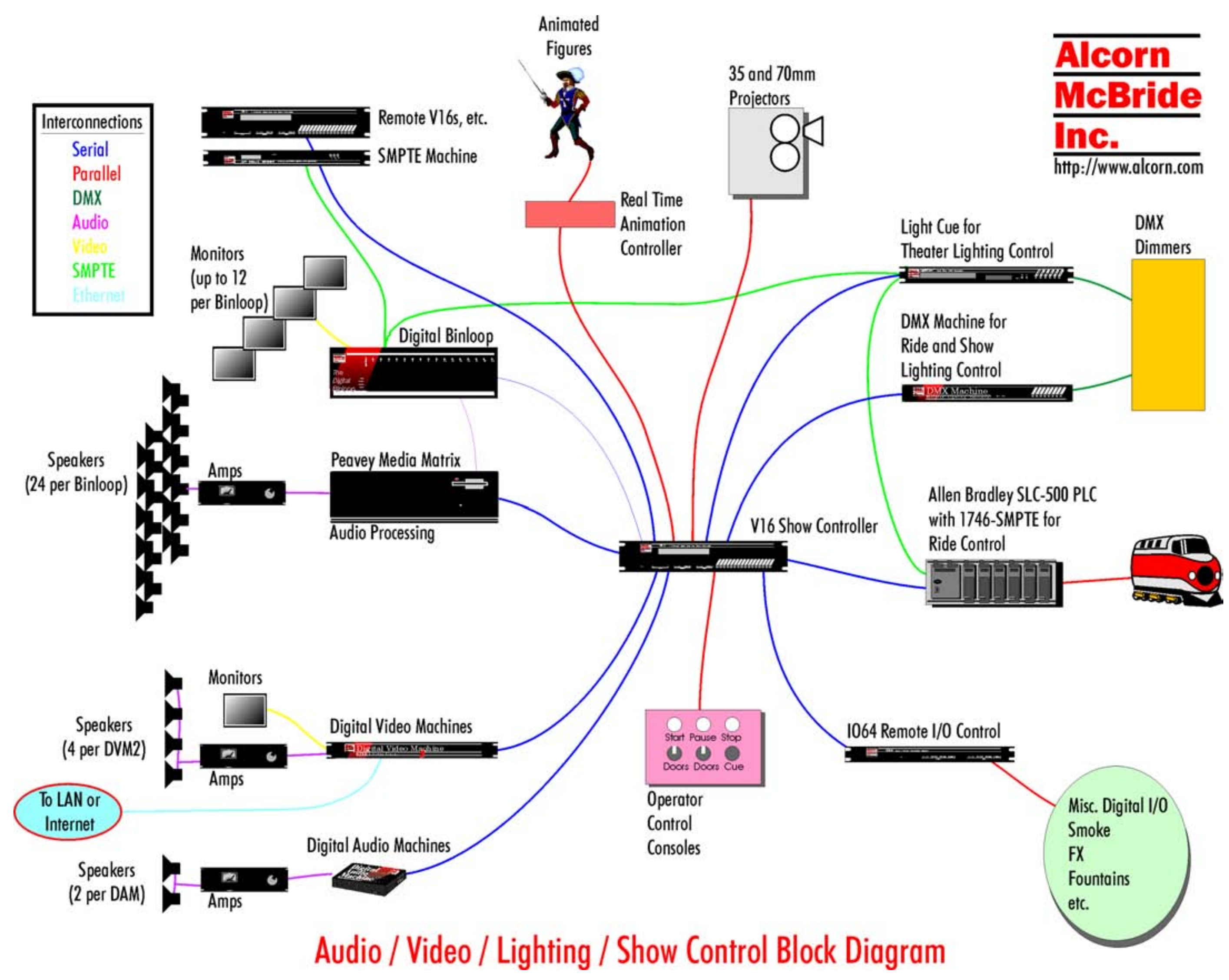


Fig. 1. Diagrama en bloque de las posibilidades de conexión de los productos de Show Control de la firma Alcorn McBride quienes son consultores, fabricantes y vendedores de sus propios productos.

máquina dedicada a una determinada especialidad puede correr con el control total del show (por ejemplo una mesa de iluminación, un secuenciador MIDI, etc.) conectándole algunas interfases concretas para los otros sistemas.

No obstante, e independiente del sistema en que se base el control, siempre debe posibilitar un acceso manual durante su ejecución para atender imprevistos.

2.1.2. Concepto de Cue y Lista de Cue

2.1.2.1. Concepto de Cue.

La traducción literal de cue es dar la señal, indicar. En el mundo del espectáculo, un cue es una señalización o llamado realizado por el administrador de escenario a los operarios de los distintos sistemas independientes involucrados en el show, a ejecutar alguna acción o conjunto de acciones. Esta acción y su instante de ejecución son determinados con anterioridad en el diseño del espectáculo. El momento de llamado de un cue, como lo veremos con detalle más adelante, puede ser en un tiempo exacto dado por un reloj maestro o bien obedecer a una evento tal como el término de un dialogo, la entrada de los actores, el término de una pista de audio, etc.

En ejecuciones en vivo, cada acción de algún elemento de producción – iluminación, sonido, escenografía, etc. – tiene un número de cue asignado para cada uno de los estados predefinidos ejecutados durante el espectáculo. Dependiendo del elemento de producción, estos cues pueden ser pregrabados usando una consola de control computarizada, o ejecutados manualmente.

Para graficar este concepto tomemos el ejemplo de un “administrador de escenario” humano [9]. El administrador de escenario humano está a cargo de correr el espectáculo, y generalmente usa un sistema de audífonos con micrófono “libre de manos” para comunicarse con los operadores del sistema. Los avisos son dados para cada cue: “cue de sonido 326 en espera”. Cuando esté preparado, el operador de sonido contesta “sonido está en espera”. En el punto apropiado de la

producción, el administrador de escenario inicia el cue diciendo “cue de sonido 326 go”. Cuando el cue es efectuado, el operador de sonido replica, “sonido efectuado”. En algunos casos también se usan “luces de cue” para indicar las entradas del actor y para comunicarse entre los miembros del personal. El administrador de escenario enciende una luz de cue para indicar al operador el estado de espera para el próximo cue. Cuando el administrador de escenario apaga la luz de cue, el operador ejecuta el cue.

El concepto de cue se ha extendido a los sistemas computarizados de los dispositivos inteligentes dedicados al show (mesas de iluminación, mesas de sonido, etc.) en donde los cues pueden ser configurados y almacenados en memorias y esperar a ser ejecutados.

2.1.2.2. Lista de Cues

Una lista de cue consiste en una doble lista paralela, una con los cues (acciones) y la otra con los tiempos en que han de ejecutarse los cues. La lista de cue es el libreto o lista de direcciones y explicaciones para el uso del director o administrador de escenario y los técnicos al preparar el espectáculo. De esta manera el administrador de escenario indicará los cues en los instantes correspondientes.

En los sistemas computarizados de los dispositivos inteligentes dedicados al show, las listas de cue quedan almacenadas en memorias, permitiendo a los usuarios correr adecuadamente un show entero simplemente presionando un botón, o bien automatizar un show completo con una sincronización ya sea interna o externa. En estos sistemas, una lista de cue permite controlar múltiples dispositivos, pueden correr varias listas de cue simultáneamente y se pueden crear un número casi ilimitado de cues en cada lista de cue.

2.1.3. Formas de Llevar a Cabo un Show

Podemos distinguir 3 formas de llevar a cabo un show [10]:

2.1.3.1. Basados en Eventos.

El administrador de escenario llama a los cues según la ocurrencia de un evento. La acción la puede realizar el operador o bien se puede realizar automáticamente a partir de una detección de la situación asociada. El administrador puede ser, pues, humano o una máquina. Eventos que pueden disparar algo en un sistema de control de entretenimientos podrían ser los siguientes:

- Un operador presiona un botón sobre una consola de control.
- Un actor se sienta sobre un sofá en el escenario.
- El sol aparece sobre el horizonte.
- Un miembro de la audiencia pasa por un censor.
- Un actor habla una línea de texto.

Por ejemplo, en el momento en que un actor grita "¡corre por tu vida!" el administrador de escenario da un comando de "vamos" (go) a los operadores de sonido e iluminación. El operador de iluminación, quien ha estado en espera para este cue, presiona el botón del próximo cue go de su consola de control, disparando los efectos de iluminación de explosión, mientras que el operador de sonido dispara los efectos de sonido en una forma similar.

Existe una gran cantidad de inteligencia en este sistema basado en eventos controlado por humanos. El efecto de explosión es disparado sobre el evento –la línea del actor- independientemente de cuando lo diga en el tiempo o donde él esté ubicado, etc. Los sistemas basados en eventos permiten a los artistas variar su tiempo, improvisar e incluso cometer errores. Si el actor está teniendo una mala noche y simplemente corre fuera del escenario sin decir su línea, el administrador de escenario puede improvisar y aún disparar los efectos de explosión dando el comando "GO" y así continuar con el espectáculo. Este tipo de inteligencia no es fácil de construir en sistemas automatizados.

2.1.3.2. Basado en el tiempo.

En un sistema basado en el tiempo, todos los elementos, incluyendo ejecutores humanos, están sincronizados por algún reloj maestro. Se debe dar una orden para que el sistema se ponga en marcha; los acontecimientos ocurrirán en los instantes precisos que tengan programados; un reloj indicará la hora exacta y común para todo el sistema. Un sistema basado en el tiempo es menos perdonador a los ejecutores humanos: si los efectos de explosión son disparados a los 14 minutos y 35 segundos en cada ejecución, el actor no será muy afortunado si su ejecución varía demasiado. Él será simplemente otro esclavo al reloj maestro, sincronizándose al sistema. Sin embargo, los sistemas basados en el tiempo tienen una importante ventaja sobre los sistemas basados en eventos: una ves montados y programados, ellos son fácil de correr automáticamente y confiadamente, eliminando muchas variables. Aquí hay algunos ejemplos de disparos basados en el tiempo en sistemas de control de entretenimiento:

- El show comienza a las 3:00 P.M.
- Un cue de luz es disparado 10 segundos después de las 3:00 P.M.
- Un película es mostrada y en 2 minutos, 22 segundos y 12 cuadros una luz estroboscópica es encendida.

2.1.3.3. Híbridos.

Es una mezcla de ambos. Un show puede estar muy automatizado, lo que da seguridad y eficiencia importante, pero puede contener momentos de decidida improvisación, proporcionando mayor viveza. En muchas ocasiones al revés; el show es controlado principalmente de forma manual y en momentos de gran complejidad o que intervengan muchos aspectos, aplicar una secuencia automatizada.

En nuestro ejemplo mostrado en detalle arriba, si los efectos de explosión complejos fueran realizados en una secuencia basada en el tiempo de 5 segundos de duración, el sistema sería entonces híbrido. Cuando el actor grita "corre por tu vida" el administrador de escenario ordena una secuencia basada en el tiempo consistente de cues de iluminación y sonido para la explosión. El actor sincroniza sus movimientos a la secuencia basada en el tiempo –lo cual es relativamente fácil, ya que la secuencia es exactamente la misma cada noche. Al término de la secuencia basada en el tiempo (que en sí mismo un evento) el administrador de escenario retorna al modo de operación basado en evento normal y continúa llamando cues basados en el guión.

2.1.4. Tiempo Relativo y Tiempo Absoluto

Otro concepto importante en sistemas de control de entretenimientos es la diferencia entre tiempo relativo y tiempo absoluto [11].

El tiempo absoluto de ejecución de cada cue, dentro de una lista de cues de un show, corresponde al tiempo del reloj maestro desde que este comienza.

El tiempo relativo de ejecución de cada cue, dentro de una lista de cues de un show, corresponde al tiempo que deberá transcurrir desde el cue anterior.

A continuación se muestra un ejemplo de cues con tiempo absoluto y tiempo relativo de una lista de cue programada en el software Status Cue[ii]:

La figura 2 muestra una lista de cue con tiempo absoluto en donde el tiempo de ejecución del paso de las fotografías es referido con respecto al tiempo cero. El cue 1 es ejecutado en el tiempo 0 y el cue 6 a los 50 segundos desde el comienzo del reloj.

[ii] Status Cue es un sistema de control de iluminación (software y hardware) diseñado especialmente para la consola de iluminación Status Cue de High End Sistems. Status Cue además soporta los protocolos MIDI, MIDI Show Control, MIDI Time Code, MIDI System Exclusive y SMPTE.

La figura 3 muestra la misma lista de cue anterior pero con tiempo relativo. Aquí, el tiempo de ejecución del paso de las fotografías es referido con respecto al cue anterior. El cue 1 es ejecutado en el tiempo 0, el cue 2 a 10 segundos del cue 1 y el cue 6 a 10 segundos del cue 5.

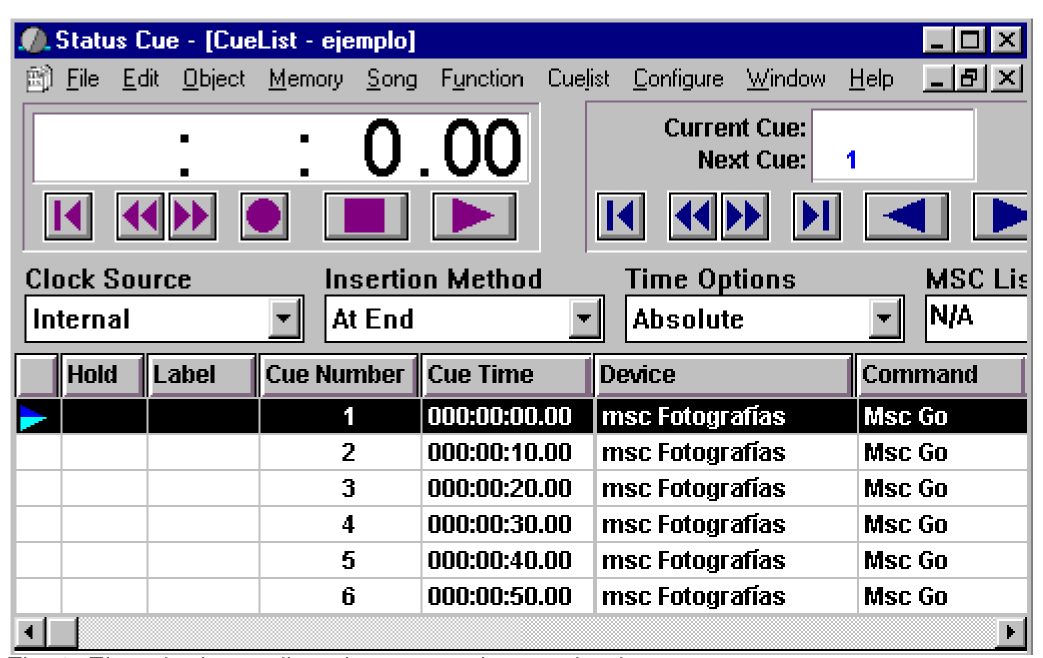


Fig. 2. Ejemplo de una lista de cue con tiempo absoluto.

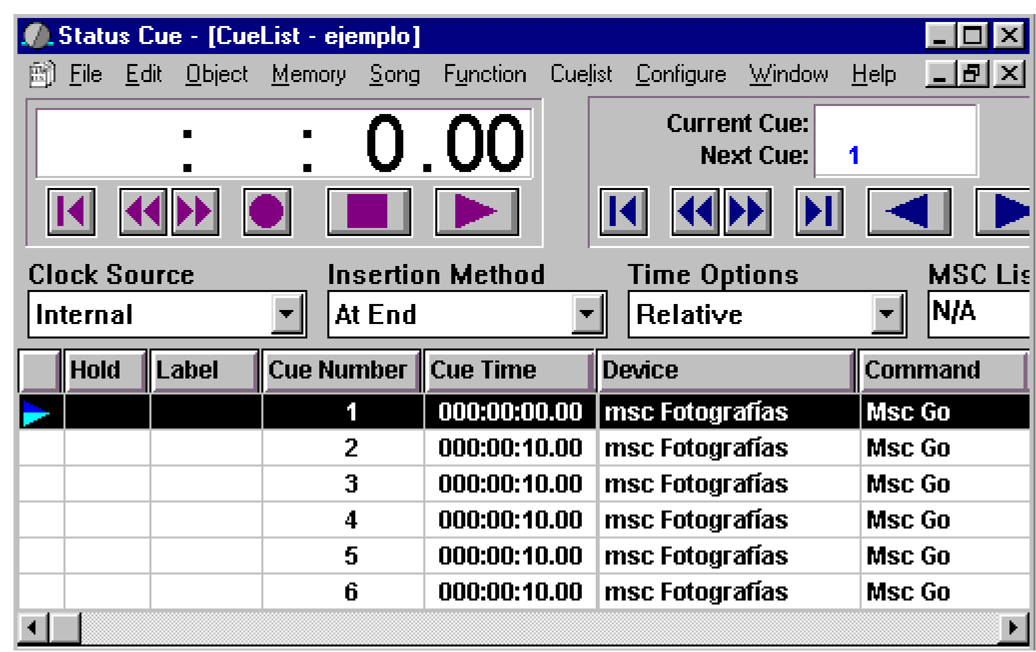


Fig. 3. Ejemplo de una lista de cue con tiempo relativo.

2.2. DISPOSITIVOS CONTROLADORES DEL SHOW

El controlador del show es **la unidad central** que gobierna todos los sistemas independientes involucrados en el show. Este percibe en sus entradas, mediante interfaces y protocolos, la aparición de eventos y responde en sus salidas, con una cierta acción o conjunto de acciones o cues bajo una programación guardada en memoria con anterioridad.

Las entradas de un controlador del show reciben tanto señales de eventos y códigos de tiempo dependiendo si el show está basado en eventos o en el tiempo. Para que el controlador capte un evento se conectan a sus entradas circuitos detectores de movimiento, disparadores, contactores, switch, palancas manuales, etc. mediante interfases adecuadas. Con respecto al tiempo, algunos controladores tienen la capacidad de generar ellos mismos el código de tiempo y enviarlo a dispositivos controlados inteligentes. Algunos tienen entradas de sincronismo externo.

Las salidas de un controlador del show contienen un número de relees, señales analógicas como voltajes continuos constantes, puertos RS-232 o RS–485 los cuales envían mensajes bajo un cierto formato propio de una fábrica, y puertos para protocolos estandarizados tales como MIDI o DMX.

Además de los controladores que se describan a continuación, en muchas ocasiones se utiliza una mesa de iluminación sofisticada o un secuenciador MIDI para controlar el show.

2.2.1. Controladores Incrustados

Un Controlador Incrustado (Embedded Controller) es un sistema que integra un Microprocesador incrustado dentro de un sistema mayor y que controla a este sistema [12]. Ellos son una buena elección cuando el control es relativamente simple, y la presentación debe ser un loop continuo o responder a un trigger externo [13]. Sirve para una tarea específica y no es “visible” ni “programable” por el usuario. Son usados para controlar, monitorear o prestar servicio a una operación. Todos los sistemas incrustados son o incluyen computadores, siendo el

más simple un microprocesador único ("chip").

2.2.1.1. Microcontroladores

Los microcontroladores constituyen una solución económica para construir un dispositivo controlador del show. En 1980 aproximadamente, los fabricantes de circuitos integrados iniciaron la difusión de un nuevo circuito para control, medición e instrumentación al que llamaron microcomputador en un sólo chip o de manera más exacta MICROCONTROLADOR.



Fig. 4. Microprocesador PIC16F84

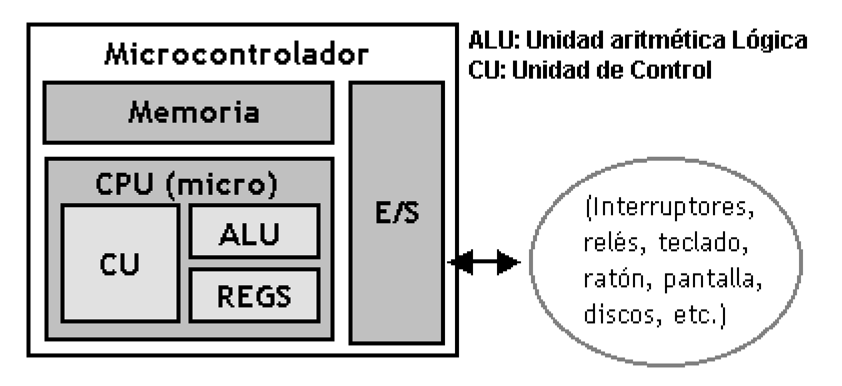


Fig. 5. Componentes internos de un microcontrolador

Un microcontrolador es un circuito integrado que contiene toda la estructura (arquitectura) de un microcomputador, o sea CPU, RAM, ROM y circuitos de entrada y salida[14]. Los resultados de tipo práctico, que pueden lograrse a partir de éstos elementos, son sorprendentes. Con microcontroladores se pueden construir circuitos y dispositivos “inteligentes.

Algunos microcontroladores más especializados poseen además convertidores análogo digital, temporizadores, contadores y un sistema para permitir la comunicación serial.

2.2.1.1.1. Microcontroladores PIC

Los **PIC** (Programmable Integrated Circuit) son los microcontroladores de Microchip Technology Inc. Los modelos más pequeños se identifican con la sigla **PIC12Cxx** dotados de solo 8 pines, y los modelos más grandes con una sigla **PIC17Cxx** dotados de 40 pines. Estos pueden ser programados desde un PC

mediante el lenguaje ensamblador MPASM también de Microchip o utilizar el lenguaje alternativo de programación de alto nivel PIC BASIC.

El proceso de conversión de un programa BASIC al código ejecutable HEX se muestra en la siguiente figura [15]:

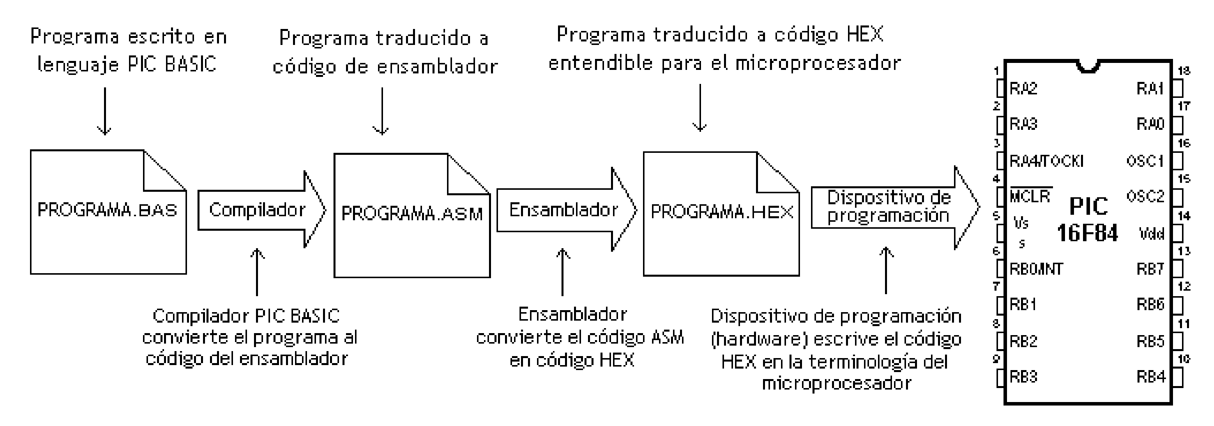


Fig. 6. Proceso de conversión de un programa escrito en lenguaje BASIC al código ejecutable HEX y descarga al microprocesador.

2.2.1.2. Computadores de una Sola Tarjeta (Single-Board Computers)

Un computador de una Sola Tarjeta, en Inglés Single-Board Computers (SBC), es una tarjeta con circuitos impresos que contiene un computador completo incluyendo procesador, memoria, entradas, salidas y reloj [16]. Son utilizados en el campo industrial y sistemas de instrumentación. Son fácilmente programable desde un PC externo y tienen una amplia variedad de opciones de entradas y salidas. Los SBCs están compuestos de un microprocesador, chips de memoria e interfases seriales y paralelas para comunicarse con otros dispositivos.

Los buses que se utilizan comúnmente en un single board computer son el bus ISA o EISA, bus STD, PCI, bus PMC, bus VME, bus VXI o VMI, bus PXI, CompactPCI, Multibus (I y II), PCMCIA (PC card), y PC/104 (PC/104-Plus, EBX, ETX). El Bus I/O (también conocido como ranura de extensión) habilita a la CPU para comunicarse con dispositivos periféricos.

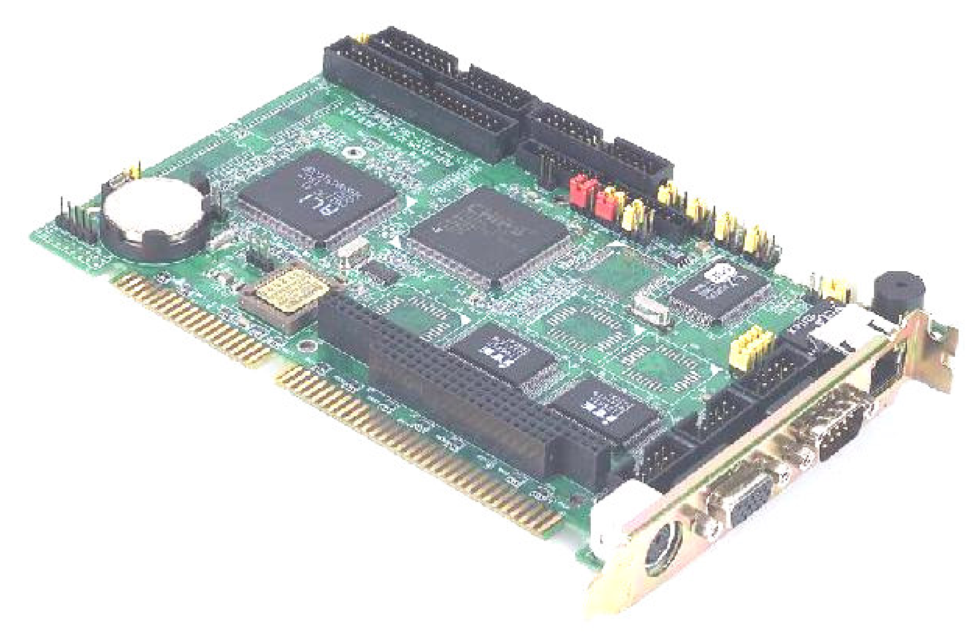


Fig. 7. Computador en una sola tarjeta modelo SBC – 357 de AAEON. Es un computador 386 en una sola tarjeta que posee todas las funciones de un computador industrial.

El SBC generalmente puede ser usado en dos maneras: como una tarjeta única con suministro de potencia directamente conectada a la tarjeta o usando una placa principal pasiva que da la posibilidad de agregar tarjetas periféricas ISA externas y/o tarjetas periféricas PCI. Una placa principal (placa madre) pasiva generalmente es del tamaño de una tarjeta madre sin ningún lógico activo, tal como chipsets, CPU, o memoria. Todos los componentes están sobre tarjetas colocables en ranuras haciendo posible cambiar la tarjeta CPU rápidamente.

2.2.2. PLC

Los PLC (**P**rogrammable **L**ogic **C**ontrollers) son una solución de control muy útil para una variedad de aplicaciones interactivas y exhibiciones [17]. Fueron originalmente creados para el control y automatización industrial. Consisten de una unidad principal, con módulos de expansión opcionales que se ensamblan de manera fácil.

Estos dispositivos de control pueden aceptar un cierto número de entradas conectadas a dispositivos tales como switch, detectores de movimiento, palancas de juegos, etc y tener múltiples salidas seriales, análogas y relés para controlar luces, motores, efectos de sonido, etc. Ellos son programados usando un PC

externo. Un programa de control determina que salidas son activadas cuando ciertas combinaciones de entradas son recibidas (por ejemplo: hacer esto si el visitante cruza el detector de movimiento, pero hacer otra cosa si el botón fue presionado primero, e incluso otra cosa si es fijado un modo switch). Los recursos de programación incluyen variables, timers, y contadores.

Su lenguaje de programación tradicional es RLL (**R**elay **L**adder **L**ogic) el cual usa técnicas de programación de **máquina de estado** (state machine). El modelo de programación state machine considera que la "maquina" (es decir, el controlador) puede estar solamente en **uno** de un conjunto de estados (condiciones) en algún tiempo dado.

2.2.3. Dispositivos Controladores del Show Especializados

2.2.3.1. Controlador del Show V16 de Alcorn McBride Inc.
(http://www.alcorn.com)

El Controlador del Show V16 de Alcorn McBride Inc. es también un Controlador de Discos de Video que puede controlar hasta 16 video players. El V16 cuenta con 16 puertos seriales RS-232 y algunos de los cuales pueden ser configurados como RS-422/485 y MIDI de la forma en que se muestra en la tabla 1. Incluye 16 entradas discretas aisladas ópticamente que pueden controlar la operación del show y 16 salidas de Cierres de Contactos o relés limitados internamente a 900 mA. El conector utilizado para las entradas y para las salidas es DB–37M y el DB–



Fig. 8. Panel frontal del Controlador del Show y de Discos de Video de 16 Canales modelo V16+ de Alcorn McBride Inc.

37F respectivamente (37 pines).

Las entradas pueden trabajar de dos formas: Entradas de Voltaje, y Cierres de

Contactos. Cuando una entrada específica del V16+ está configurada para Entradas de Voltaje, la energía para la conexión la proporciona una fuente externa pero cuando la entrada está configurada como un Cierre de Contacto, la energía es tomada internamente desde el V16+. La configuración de las entradas se realiza mediante dos conjuntos de switches ubicados sobre la tarjeta de circuitos

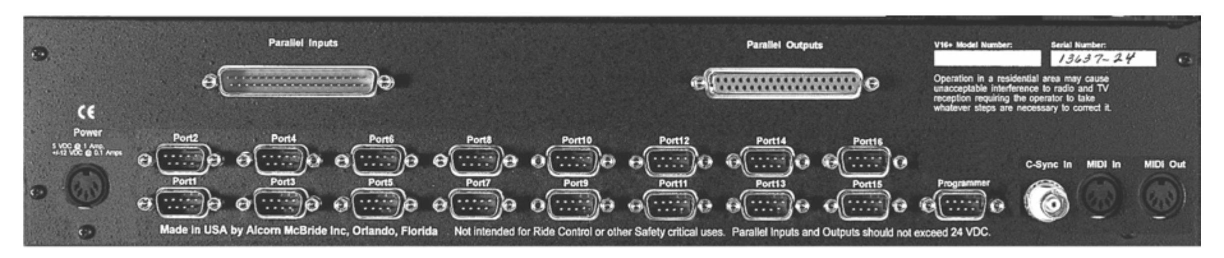


Fig. 9. Panel trasero del del Controlador del Show y de Discos de Video de 16 Canales modelo V16+ de Alcorn McBride Inc.

principal.

EL V16 también posee una entrada de video NTSC para asegurar una perfecta sincronización cuadro a cuadro entre múltiples reproductores de video.

El V16 trabaja con el sistema operativo ScriptOS propio de Alcorn McBride el cual soporta 256 secuencias simultáneas multi tareas, cada una de las cuales puede contener hasta 64 eventos tales como comandos de discos láser, mensajes seriales, tiempos de retardos, o instrucciones de salto condicional. Cada secuencia que reside en el V16 puede ser disparada por SMPTE usando por ejemplo la Máquina SMPTE de Alcorn McBride.

ScriptOS es programado desde una PC compatible ingresando secuencias en idioma inglés de la misma manera como la haría en un hoja de cálculo. El script (programación) es luego descargado al V16 utilizando un cable RS-232C conectado al puerto de programación. Todo el show es guardado en una memoria no volátil EEPROM, la cual no requiere de baterías para mantener el respaldo. Una vez que el V16 es programado, el PC ya no se necesitará más. ScriptOS entiende lenguajes originarios de Pioneer, Sony, Panasonic y otros reproductores de video, video switchers, VTRs y muchos otros dispositivos con control mediante puerto serie. Automáticamente realiza el traspaso y re-envío de información de

una manera completamente transparente al usuario.

PUERTO	TIPO	DESCRIPCIÓN	CONECTOR
0	RS – 232	Puerto de Programación	DB9M
1	RS – 232* / RS –485	Puerto 1	DB9M
2	RS – 232* / RS – 85	Puerto 2	DB9M
3	RS – 232* / RS –485	Puerto 3	DB9M
4	RS – 232* / RS –485	Puerto 4	DB9M
5	RS – 232	Puerto 5	DB9M
6	RS – 232	Puerto 6	DB9M
7	RS – 232	Puerto 7	DB9M
8	RS – 232	Puerto 8	DB9M
9	RS – 232	Puerto 9	DB9M
10	RS – 232	Puerto 10	DB9M
11	RS – 232	Puerto 11	DB9M
12	RS – 232	Puerto 12	DB9M
13	RS – 232	Puerto 13	DB9M
14	RS – 232	Puerto 14	DB9M
15	RS – 232	Puerto 15	DB9M
16	RS – 232* / MIDI	Puerto 16	DB9M / DIN 5 Pines

Tabla 1 – Puertos del V16+ ubicados en el panel trasero. *Configuración por defecto de fábrica.

2.2.3.2. Controlador TC-550 Bart (Basic Animation Real Time)

(www.triadav.com)

El Controlador del Show TC-550 "BART" integra un número de funciones de control en una sola tarjeta de circuito impresa confiable para solucionar muchas aplicaciones de control típicas, ya sea sólo, como



Fig. 10. Controlador del Show TC-550 BART (Basic Animation Real Time)

un sistema de control especializado, o como parte de un sistema o red mucho más grande.

La unidad lee y genera código de tiempo SMPTE. Puede ser configurado para generar hasta sesenta y cuatro canales de control de iluminación DMX 512.

Tiene cuatro puertos seriales para conectar con dispositivos externos que requieren RS-232, RS-422, o RS-485. Puede tener hasta dieciséis entradas o salidas análogas, dieciséis entradas digitales y dieciséis salidas digitales. Tiene puertos de datos para agregar hasta 128 salidas externas (TC-316/tc-3161 con el soporte apropiado).

LED indicadores de señal en el frente de la tarjeta muestran el estado de todas las entradas, salidas y puertos seriales.

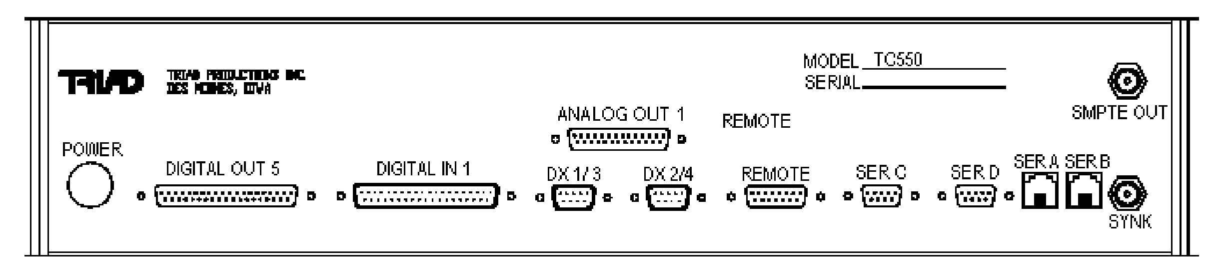


Fig. 11. Panel trasero del Controlador del Show TC-550 BART (Basic Animation Real Time)

La tarjeta posee un procesador de 4 MHz, 32K bytes de ROM, 32K de RAM con batería de respaldo y espacio para hasta 4 Mb (512 Kbytes) de memoria "FLASH" o EPROM, para almacenamiento de programas basados en eventos o en tiempo real (información de animación), o aplicaciones habituales.

El controlador contiene un pantalla LCD con dos líneas de 16 caracteres cada una. La línea superior indica el código de tiempo actual que está siendo operado sobre la BART (ya sea interno o externo). La línea inferior puede ser usada para mostrar mensajes configurables por el usuario de hasta dieciséis caracteres de longitud. Estos mensajes son descargados con el programa.

Un receptor (infrarrojo) IR está disponible en el frente de la tarjeta para uso en decodificación o "learning" IR comandos desde un controlador remoto manual.

La programación es hecha sobre un PC estándar mediante el software Synthesis y descargarlos en la memoria del BART conectando el puerto serial del PC con el del BART. La configuración de hardware es hecha fijando los jumpers de las tarjetas madre y/o hija.

Los cues pueden ser ejecutados basados en código de tiempo SMPTE o en respuesta a entradas de disparo en tiempo real o en una combinación de ambos.

CONECTORES

Los siguientes conectores son los utilizados por el controlador TC-550 BART y se encuentran en el panel trasero del módulo. (ver figura arriba)

SYNC Conector estilo BNC para composite video, video sync, tono piloto de 60 hertz, o código de tiempo SMPTE. (también puede ser usada una fuente de reloj de cristal interna.)

SER A Conector de seis pines telco para comunicación serial RS-232, normalmente usado para configuración, descargas, y comunicaión para un sistema de control del show más grande, también disponible para control serial de propósito general.

SER B Conector de seis pines telco para comunicación serial RS-232 para aplicaciones de control serial de propósito general.

SER C Conector DB9F para aplicaciones RS-232 o RS-422/485. Velocidad de información de hasta 250K baud. Puede ser también ser usado para aplicaciones en redes, DMX y TRX (Triad format serial).

SER D Conector DB9F para aplicaciones RS-232 o RS-422/485. Tal como SER C, puede ser usado para una amplia variedad de aplicaciones, con el suplemento de un receptor de línea diferencial ópticamente aislado para aplicaciones de información remota o redes.

DX 1/3 Conector DB9M con información serial para los canales con salida digital 1 y 3. Cada canal puede controlar hasta 32 sub-canales usando tarjetas decodificadoras externas de Triad (modelos TC-316, TC- 3161, y TC-124).

DX 2/4 Conector DB9M con información serial para los canales con salida digital 2 y 4. Cada canal puede controlar hasta 32 sub-canales usando tarjetas decodificadoras externas de Triad (modelos TC-316, TC- 3161, y TC-124).

Digital In Conector DB37M para terminación de dieciséis entradas digitales externas. Las entradas pueden ser cierre de contactos usando voltaje común y positivo disponible en el conector, o cualquier voltaje de CC entre 5 y 32 v. Todas las entradas están aisladas ópticamente, y las polaridades son independiente para cada entrada.

Digital Out Conector DB37F para terminación de dieciséis salidas digitales aisladas ópticamente. Cada salida puede ser configurada para cierres de contacto o para aplicaciones como fuente de voltaje. La diferencia de potencial puede ser utilizada para operar relés, válvulas, lámparas pequeñas, etc., o puede ser usado un voltaje externo de 5 a 32v continuos.

APLICACIONES

- Control de sala de exposiciones
- Control de reproductores CD y DVD
- Animación (análoga y digital)
- Efectos especiales
- Control de proyección/Control de Video Wall
- Iluminación (digital, análoga 0-10, o control DMX-512)
- Muestras interactivas y exhibiciones
- Aplicaciones sincronizadas / decodificadas con SMPTE
- Generación de SMPTE
- Control del show
- Entradas y salidas Expandidas para Control del Show conectado a redes
- Controlador de Touch-screen

2.2.3.3. Maquina de Control del Show Medialon (www.medialon.com)



Fig. 12. Máquina de Control del Show de Medialon

La Maquina de Control del Show de Medialon es un PC industrial montable en rack hecho a la medida del software **Manager** (también de Medialon), especialmente diseñado para las necesidades del Control del Show. Dotado con 5 ranuras PCI, puede usar tarjetas de accesorios RS 232, 422, 285, Time-Code, DMX 512 así como también salida directa MIDI y Ethernet.

Provisto con un sistema de enfriamiento de dos ventiladores, una carcasa industrial robusta, accesorios fijados profesionalmente, conectores para extensión, y un suministro de energía específico, garantiza una confiabilidad absoluta en los ambientes de instalación críticos que se encuentran en el rubro del Control del Show.

SCM está equipado con un disco duro intercambiable y uno auxiliar preparado para instalar en caso de fallas.

Una tarjeta con salida VGA doble habilita la conexión de otra pantalla para crear un panel distante de información tras el escenario y/o aumentar la comodidad visual para la programación.

Especificaciones

• Rack 19” 4 U
• Tarjeta Madre MSI KT4AV Chipset Via con 5 PCI
• Procesador AMD Athlon 2400+ Fan Cooler Master
• 512Mb SDRAM PC2700
• Floppy drive 1.44Mb
• Case 300w 19’’ Rack Pro black
• 2 discos duros de 40Gb, IDE 7200T UDMA-100 (1 montado, 1 BU)
• Tarjeta gráfica ATI Radeon 9200, 128Mb dos pantallas

• Teclado de 105 teclas QUERTY y Mouse con rueda Logitech PS2
• DVD-Rom Drive Sony/Asus16x
• Ethernet D-Link 530Tx 10/100Mbps wake on lan
• Tarjetad de Audio SB 128 PCI con salida MIDI y cable Terratec
• Windows XP Pro (CD US)

Aplicaciones

Museos, espectáculos, eventos en vivo, cruceros, conciertos de rock, parques de diversiones, teatros, salas de exposiciones.

2.3. SISTEMAS INVOLUCRADOS EN UN SISTEMA SHOW CONTROL

En el presente capitulo se muestran los sistemas y los **dispositivos controlados** de cada sistema por los **dispositivos controladores** del show mostrados en el capítulo anterior. Para ello nos referiremos al capítulo 4.1. de la especificación publicada el 25-07-1991 por la MMA (MIDI Manufacturers Association) denominada "MIDI Show Control (MSC) 1.0", en donde se entrega una lista de los "dispositivos controlados" por este protocolo y el formatos (número hexadecimal) de sus comandos estandarizados correspondientes a las categorías general y específica. (el texto completo está en los Anexos de esta tesis). Esta lista se muestra a continuación:

01 Lighting (General Category)
02 Moving Lights
03 Colour Changers
04 Strobes
05 Lasers
06 Chasers

10 Sound (General Category)
11 Music
12 CD Players
13 EPROM Playback
14 Audio Tape Machines
15 Intercoms
16 Amplifiers
17 Audio Effects Devices
18 Equalisers

20 Machinery (General Category)
21 Rigging
22 Flys
23 Lifts
24 Turntables
25 Trusses
26 Robots
27 Animation
28 Floats
29 Breakaways
2A Barges

30 Video (General Category)
31 Video Tape Machines
32 Video Cassette Machines
33 Video Disc Players
34 Video Switchers
35 Video Effects
36 Video Character Generators
37 Video Still Stores
38 Video Monitors

40 Projection (General Category)
41 Film Projectors
42 Slide Projectors
43 Video Projectors
44 Dissolvers
45 Shutter Controls

50 Process Control (General Category)
51 Hydraulic Oil
52 H20
53 CO2
54 Compressed Air
55 Natural Gas
56 Fog
57 Smoke
58 Cracked Haze

60 Pyro (General Category)
61 Fireworks
62 Explosions
63 Flame
64 Smoke pots

2.3.1. Iluminación

El **sistema de iluminación** más sencillo empleado en un **sistema show control** es una **luminaria** (o un conjunto de ellas) conectada directamente a una salida relé de un **controlador del show.** Este sistema es eficiente en el caso de no necesitar variar el nivel de luz.

En caso de que si lo es, resulta entonces necesario usar un **dimmer** en el circuito para alimentar con menos potencia a la luminaria. Si el sistema requiere controlar varios conjuntos de luminarias de manera independiente entre ellos se debe utilizar un conjunto o **paquete de dimmers**.

Si el sistema requiere controlar la atenuación de las luminarias en una posición distante, es necesario el uso de un **controlador de iluminación**[iii].

Un controlador de iluminación por lo general cuenta con la posibilidad de recibir un control externo, en particular de un controlador del show y por lo tanto también es

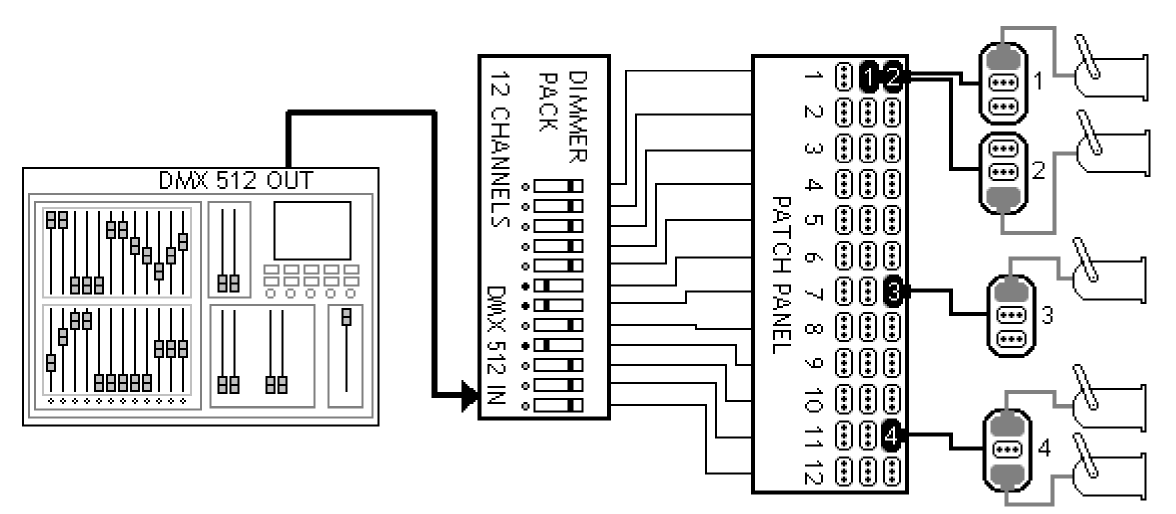


Fig. 13. Ejemplo de un sistema típico de iluminación para escenarios. A la izquierda, la consola de control de iluminación envía el estado de potencia de cada canal mediante el protocolo DMX 512. El paquete de dimmers (Dimmers Pack) recibe la información multiplexada, la decodifica y entrega los correspondientes niveles de potencia. La salida de cada dimmers se conecta al Panel de Ajustes (Patch Panel). Las luminarias se conectan a las cajas eléctricas más cercanas fijadas en el escenario. Los enchufes rotulados con el número correspondiente a su caja eléctrica se conectan al Panel de Ajustes en los canales según el diseño del espectáculo.

[iii] Los primeros controladores de iluminación fueron los tableros o consolas de iluminación. Sin embargo también existen en el mercado simples unidades de rack controladoras de iluminación que almacenan en tiempo real cues o secuencias de cues para luego reproducirlos exactamente igual todas las veces que se necesite.

un dispositivo controlado. Sin embargo, un controlador sofisticado de iluminación en muchos casos también puede ser a su vez un controlador del show.

Un sistema de iluminación diseñado para espectáculos en vivo (ver figura 13) consiste esencialmente de un número de luminarias conectadas individualmente o en pequeños grupos a un dimmer. Entre las luminarias y los dimmers suele haber un **Panel de Ajustes** (Patch Panel)**,** el cual permite asignar y reasignar manualmente cada luminaria a un dimmers. Una consola de iluminación controla los dimmers desde una posición remota.

2.3.1.1. Dimmers

Un *dimmer* es un dispositivo electrónico que controla la cantidad de potencia usada por una carga [18].

Durante las primeras décadas del siglo XX los niveles de las luminarias fueron controlados por los abultados e inseguros *dimmers de auto-transformador*, los cuales eran grandes reóstatos que simplemente disminuían la amplitud de la onda de la CA. Estos eran conectados a cada luminaria con los contactos eléctricos expuestos al aire libre lo que hacía de la iluminación una profesión peligrosa.

Los dimmers de auto-transformador fueron reemplazados más tarde por el *dimmers SCR*. Estos eran más livianos, más pequeños, y más confiables, permitiendo transportar sistemas de iluminación de concierto de gran escala en un camión.

Una desventaja de los dimmers SCR es que cuando se encienden a media potencia generan ruido mecánico y eléctrico (RFI/EMI).” La RFI (interferencia de la radio-frecuencia) y la EMI (interferencia electromagnética) pueden afectar negativamente a un equipo de sonido próximo. Para contrarrestar esta interferencia, un obturador (en inglés choke) es conectado en serie con la salida del SCR para ablandar la transición del encendido de los dimmers”. Cuanto más grande es el obturador, más demora la corriente en fluir. El tiempo que toma la corriente en fluir se conoce como *tiempo de subida del dimmer*. Este obturador, aunque reduce ruido inducido, también agrega peso considerable al dimmer.

La figura 14 muestra el Paquete de dimmers **DMX–35** de Chauvet Lighting. Este posee 4 dimmers, cada uno con la capacidad de entregar hasta 4A de corriente. El control de los niveles de los cuatro canales es realizado a través del protocolo DMX 512 (ver Capitulo 5. Protocolos y Conexiones). La señal DMX proveniente del controlador de iluminación se ingresa a la entrada **DMX IN** mediante un conector XLR de tres pines. Los interruptores DIP ubicados en el panel frontal se deben configurar para asignar los 4 dimmers a cuatro canales de los 512 posibles del protocolo. La señal entrante que contiene el nivel de cada uno de los 512 canales puede ser transmitida a otro paquete de dimmers a través de la salida **DMX OUT.** Los cuatro dimmers también pueden ser controlados análogamente mediante 4 señales continuas entre 0 a 10 v a través de la Entrada Análoga.



Fig. 14. A la izquierda el panel frontal y a la derecha el panel trasero del Paquete de Dimmers **DMX-35.**



Fig. 15. Sección del panel frontal de la figura 14. A la izquierda entrad y salida DMX, al centro entrada y salida análoga y a la izquierda los interruptores DIP para el direccionamiento de los canales DMX.

2.3.1.2. Controladores de Iluminación

Las primeros mesas o tableros de control de iluminación nacieron con el objetivo de controlar a los dimmers desde una ubicación distante a través de un cable. Tenían generalmente un atenuador (fader) para cada dimmer; dos escenas, (una escena correspondería a la combinación de luces actualmente “arriba”, la otra a la combinación de luces para la escena siguiente); un crossfader para desvanecer y rehacer de forma cruzada las dos escenas, y algunas otras opciones, tales como un interruptor de apagón total (blackout), el cual lleva a todas la luces a 0% instantáneamente. Otros introdujeron los “submasters” que permitieron al técnico de la iluminación controlar un cierto banco de luces dentro de una escena.

Hoy en día se puede lograr una iluminación más sofisticada gracias a los **controladores de iluminación con memoria**. Éstas permiten crear una escena, almacenarla en su memoria y luego ser llamadas en cualquier momento. También emplean muchas funciones para configurar cues y editar show las cuales hacen más fácil el proceso de programar o escribir cues. Son ideales para espectáculos complicados, y también cuando haya muchas representaciones. Debido a la naturaleza automatizada de estas, entre otras cosas se pueden guardar los tiempos de desvanecimiento para cada cue y los detalles del siguiente cue a activar. Las mesas con memoria también ofrecen secciones con efectos que pueden ser usadas para realizar secuencias más avanzadas.

Los controladores de iluminación con memoria se pueden dividir en tres tipos básicos: unidades tipo rack que trabajan con cues solamente, consolas de iluminación para teatro clásicas y consolas de control de luminarias automatizadas.

2.3.1.2.1. Unidades Controladoras de Iluminación tipo Rack

Son unidades de rack simples que controlan a los dimmers, sin controles manuales tales como fader. Algunos actúan como convertidores de mensajes de

protocolos simples, tal como el RS-232, al protocolo de iluminación estándar DMX. Pueden programar cues y secuencias simples o muy complejas y ser guardadas en su memoria interna para luego ser ejecutadas por medio de comandos de control externos o códigos de tiempo como por ejemplo SMPTE. Pueden grabar en tiempo real los cambios desde una consola de iluminación para diseñar un show y luego reproducirlo exactamente igual, sin la consola, todas las veces que sea necesario. Generalmente permiten la conexión a un PC con lo cual se puede crear listas de cues y dispararlos desde el teclado o mouse.

Las siguientes figuras muestran dos modelos de unidades controladoras de Iluminación tipo rack de Alcorn McBride Inc.:



Fig. 16. Arriba panel frontal y abajo panel trasero del controlador de iluminación DMX Machine de Alcorn McBride Inc. Este convierte las señales RS-232, provenientes de un PC por ejemplo, a DMX 512 y puede guardar en su memoria interna secuencias simples o complejas de cues. Estas secuencias pueden ser automáticamente reproducidas cuando el equipo se enciende o disparadas por eventos externos como ser mensajes RS232.

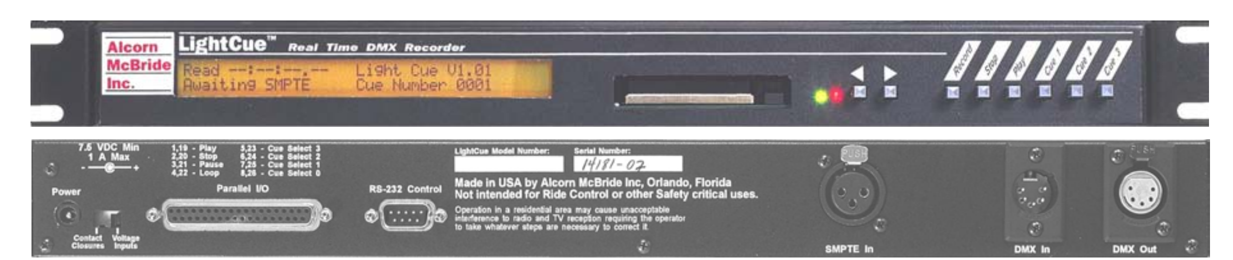


Fig. 17. Arriba panel frontal y abajo panel trasero del controlador de iluminación LightCue de Alcorn McBride Inc. Este equipo graba información DMX desde cualquier fuente. Utilizando una consola de iluminación captura en tiempo real los datos y los reproduce exactamente igual, al mismo tiempo todas las veces que se necesite. Puede recibir control externo con comandos SMPTE o RS 232. LightCue permite la conexión a un PC con lo cual puede crear listas de cues y dispararlos desde el teclado o mouse.

2.3.1.2.2. Consolas de Iluminación para Teatro Clásicas [19]

Estas pueden ser análogas o digitales con memoria interna. El sistema de control comprende un número de **canales**, cada uno de los cuales generalmente proporcionará el control del nivel de un dimmer o un grupo de dimmers por un **fader** (atenuador). El efecto creado por cualquier combinación de canales y sus niveles es conocido como una **escena**. La consola debe poseer la capacidad de fijar al menos dos escenas en cualquier momento y ejecutar **crossfades** (atenuación cruzada) entre ellas, esto es atenuar la escena actual y elevar la escena siguiente, durante un cierto tiempo, por medio de sus **faders master** (atenuadores maestro). La escena actual es frecuentemente llamada **escena activa** y la o las escenas fijadas a seguir **escena(s) preset** (preparadas de ante mano). Algunas veces se requieren cambios de iluminación mas complejos, los



Fig. 18. Consola de iluminación a 2 preset. La fila superior de faders, Faders A, corresponde a la escena preset A. La fila inferior de faders, Faders B, corresponde a la escena preset B. El Fader Master A y B están ubicados juntos, a la derecha de la filas de faders B. Al moverse juntos hacia arriba o hacia abajo, reemplazan paulatinamente de una escena a la otra.

cuales involucran acciones rápidas y repetitivas tales como flash (destello), chase (seguir) o flicker (parpadeo), y son llamados comúnmente efectos.

2.3.1.2.3. Consolas de Control de Luminarias Automatizadas

Las consolas de control de luminarias automatizadas son diseñadas especialmente para el propósito de almacenar y ejecutar cues para las luminarias automatizadas. Estas consolas frecuentemente tienen subsistemas para controlar diferentes características de las luminarias automatizadas tales como cambio de color, cambio de plantillas y la posición del foco. Estas consolas se caracterizan por tener estructuras de cue, efectos, y seguimientos complejos. Se dividen en tres tipos: consolas diseñadas para trabajar principalmente con un tipo de luminarias automatizadas (de la misma marca), controladores genéricos los cuales

son programados para controlar muchos tipos diferentes de luminarias automatizadas y controladores híbridos los cuales combinan las funciones de consolas con memoria para teatro estándar con aquellas de una consola de luminarias automatizadas.

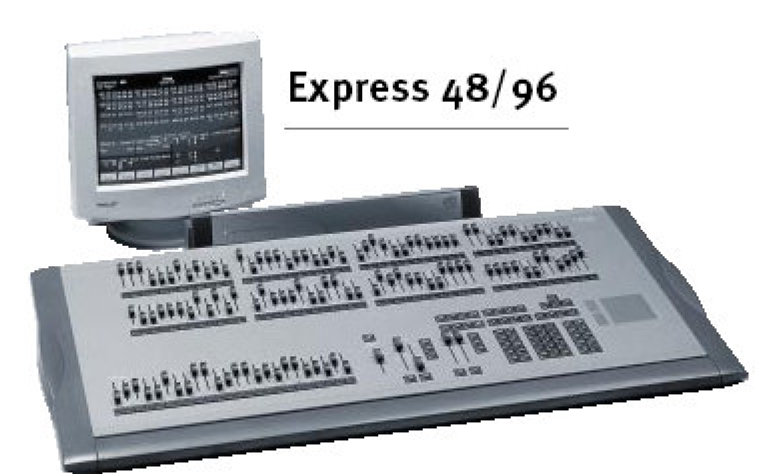


Fig. 19. Consola de Iluminación Express 48/96 de ETC. Control DMX 512 para 48 canales a dos preset y 96 a un preset. Software para manejo de luminarias móviles. Entrada y salida de control MIDI, MIDI Show Control, MIDI Time Code, ETCLink y Ethernet.

2.3.1.3. Luminarias

Una LUZ de ESCENARIO en Norteamérica es referida como una 'instalación fija' (fixture) un 'instrumento' o una 'unidad' de iluminación, en Gran Bretaña como un 'accesorio de Luz' (light fitting) o ' linterna ' y como una **'luminaria'** en otras partes del mundo y por las comunidades de ingeniería y arquitectura [20]. Sin embargo, todos los términos se refieren a un paquete completo de iluminación que consiste en una cubierta, una lámpara (bulb), un soquete, un reflector, una cordón eléctrico, un conector y a veces uno o algunos lentes, una abrazadera de montaje y un cuadro de color.

Existen varias luminarias que tienen usos específicos y la mayoría puede utilizar lámparas de diferentes potencias. Dependiendo del ángulo de dispersión del rayo de luz, las luminarias se denominan **SPOTLIGHTS** o PROYECTOR (luz puntual) y **FLOODLIGHTS** (luz amplia).

Dentro de las luminarias Spotlights están la Luz Spot Plano Convexo, el Proyector Reflector Elipsoidal, el Proyector Fresnel, los Proyectores PAR y los proyectores seguidores.

Dentro de las luminarias Floodlights están los Scoops y las Box Floods

Por otro lado están las **Luminaria Automatizada.** Una luminaria automatizada es aquella en que algunas de sus funciones han sido electrónicamente o mecánicamente automatizada. Funciones de automatización comunes incluyen: cambio de color, movimiento del rayo, persianas, iris, y cambios de gobo, así como también capacidades de atenuación internas. Luminarias completamente automatizadas pueden también incluir muchos otros efectos y funciones. Luminarias automatizadas se dividen en dos categorías principales: de espejo móvil, y de yoke móvil. Combinadas con un control computarizado sofisticado, sistemas de distribución de información, y programadores /operadores adiestrados, estos sistemas de iluminación proporcionan enorme flexibilidad en la creación de imágenes de iluminación dinámicas.

En los Anexos de esta tesis se encuentra una descripción detallada sobre las luminarias más comunes y sus usos.

2.3.2. Control del Sonido

Los sistemas de sonido usados en un show se emplean para el refuerzo sonoro en tiempo real, para sonidos pregrabados (play back) o para una mezcla de ambos. En ambos casos, el control del sonido puede estar diseñado para que responda a eventos o a una sincronización en el tiempo. Para aplicaciones basadas en el modo eventos, el sistema debe almacenar un número de cues los cuales son disparados ya sea manualmente o en un tiempo específico. Para esta operación se suele usar los mensajes MIDI. Para la operación basada en el tiempo, muchos sistemas pueden aceptar código de tiempo SMPTE. Consolas de sonido, ecualizadores, procesadores de efectos y procesadores digitales de audio son dotados del control MIDI; los amplificadores ahora son controlables a distancia usando alguno de los varios protocolos.

2.3.2.1. Control de Sonidos Pregrabados (Playback)

Los dispositivos para almacenar y reproducir sonidos pregrabados, utilizados hoy en día, pueden ser DAT (Digital Audio Tape), DigiCart, Mini Disc, Samplers,

EPROMs, discos duros, CDs, etc.

Sin embargo, para que un sonido pregrabado pueda ser controlado por un sistema show control es necesario dispositivos reproductores de pistas de audio que acepten ser controlados externamente. Los principales protocolos utilizados en estos aparatos son MIDI y los basados en RS-232, generalmente propios de una fábrica. También se utilizan entradas de control discretos; cierre de contactos y/o entradas de voltajes. En teatro, usualmente esto toma la forma de mesas equipadas con varios cierres de contactos y circuitos con foto-detectores en lugares específicos del escenario. También se utilizan convertidores VDC-MIDI y MIDI-VDC.

Los comandos típicos son Play, Stop, Mute y comandos relacionados con la elección de la pista a reproducir. Los samplers y las grabadoras multipistas por ejemplo, son comúnmente controlados por MIDI y pueden ser sincronizados a otros sistemas de control.

A continuación se presentan algunos ejemplos de dispositivos reproductores de pistas de sonidos pregrabados que aceptan control externo.

2.3.2.1.1. Máquina de Audio Digital AM-4 de Alcorn McBride Inc.

La **Máquina de Audio Digital AM-4** reproduce archivos de audio MP3 y WAV desde tarjetas Flash Compactas.

La Máquina de Audio Digital AM-4 puede ser controlada mediante mensajes seriales RS-232C del protocolo **Laser Disc Pioneer** basado en el código ASCII a través del Conector DB-9, o mediante mensajes UDP (User Datagram Protocol) a través de la interfase Ethernet opcional. El formato de la información serial es 9600,N,8,1: 9600 baud, 8 bits/byte, no paridad, con un stop bit.

También es posible el control de la máquina a través del puerto paralelo con conector DB 37 mediante el uso de cierres de contactos o entradas de voltaje. Los

archivos numerados del 1 al 15 pueden ser reproducidos, pausados o detenidos usando ocho entradas de este conector. Estas entradas pueden ser ya sea cierre de contactos tales como botones momentáneos, o entradas de voltaje desde un controlador tal como un PLC.

La Máquina de Audio Digital AM-4 ofrece un amplio rango de características:

- Reproduce archivos MP3 y WAV.
- Reproduce desde almacenamiento Compact Flash.
- Acceso casi instantáneo a los archivos.
- Almacena sobre 500 pistas.
- Play List sofisticadas y capacidad de programación según fecha y hora.
- Control serial RS-232C, Paralelo o control UDP sobre Ethernet opcional.
- Salidas nivel de parlantes opcional (20Wx2).
- Salidas Balanceadas opcionales.
- Salida de Audio Digital S/PDIF opcional.
- Capacidad de disparos según posicionamiento GPS.



Fig. 20. Panel frontal de la Máquina de Audio Digital AM-4 de Alcorn McBride Inc.

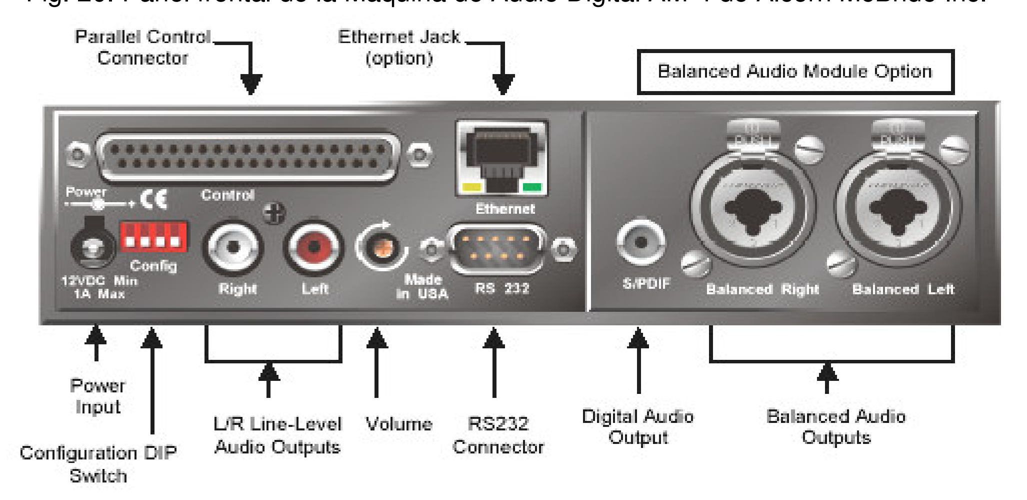


Fig. 21. Panel trasero de la Máquina de Audio Digital AM-4 de Alcorn McBride Inc.

2.3.2.1.2. Reproductor Mp3 de 8 Pistas Estéreo 8traxx

8Traxx permite ejecutar ocho pistas estéreos completamente independientes con acceso de tiempo casi instantáneo en una sola unidad. El tiempo de playback es 20 minutos en total por canal. Tarjetas Flash Compactas pueden proporcionar varias horas de sonido.

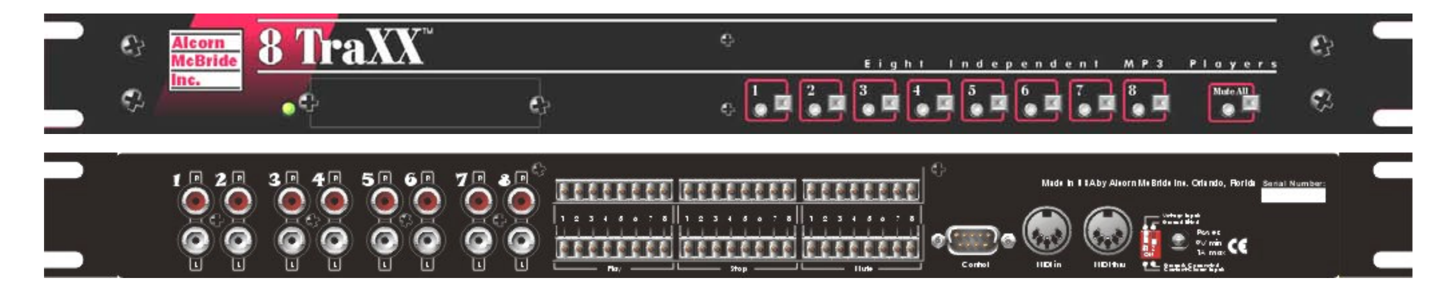


Fig. 22. Arriba panel frontal, abajo panel trasero del reproductor MP3 de 8 pistas estéreo 8TRAXX de Alcorn McBride Inc.

Cada pista es disparada individualmente por su propia entrada discreta. Estas entradas pueden ser configuradas para aceptar entradas de cierre de contactos o entradas de voltaje usando el switch DIP para su configuración, permitiendo conexión directa a censores o switches cercanos. Hay tres conjuntos de entradas de control paralelo: 8 entradas Play, 8 entradas Stop, y 8 entradas Mute.

Cada entrada play activa su correspondiente canal. Las entradas Play reproducen sonidos numerados del 1 al 8 en cada uno de los 8 canales.

Cada entrada Stop detiene la reproducción del correspondiente canal.

La activación de una entrada Mute causa que el correspondiente canal quede en silencio. La entrada debe ser mantenida para que el canal permanezca en silencio.

Todas las pistas pueden ser también controladas desde un puerto MIDI o puerto serial RS-232. A diferencia del control paralelo, el control RS232 y MIDI permiten reproducir cualquier sonido de cualquier canal.

El 8TraXX puede ser controlado usando mensajes seriales RS-232 a través del conector serial DB-9. El formato de la información es:

9600 Baud, **N**o Parity, **8** bits, **1** Stop bit.

El 8TraXX también puede ser controlado usando mensajes de Cambio de Control MIDI a través del Conector DIN de 5 pines. El formato de la información es:

31250 Baud, **N**o Parity, **8** bits, **1** Stop bit.

La siguiente tabla muestra las funciones controladas por MIDI. Todos los números son decimales. El formato de los mensajes es:

(Status Byte)(Control Number)(Control Value)

Function	Status Byte (control change)	Control Number Range	Control Value Range
Play Channel	176	64 – 71 select channels 1 - 8	0 – 121 selects sound number 1 - 122
Play & Loop Channel	176	72 – 79 select channels 1 – 8	0 – 121 selects sound number 1 - 122
Stop Channel	176	80 – 87 select channels 1 – 8	0
Mute /Unmute Channel	176	88 – 95 select channels 1 – 8	0 = Mute channel 127 = Unmute channel
Disable/Enable Front Button	176	122	0 = Disable buttons 127 = Enable buttons
Stop All Channels	176	123	0

CARACTERÍSTICAS

- 8 Canales de Audio Estéreo Independientes
- Formato de Audio MP3 de alta calidad
- Descarga del audio desde cualquier PC
- Incluye Compact Flash Media
- Control de Voltaje o Cierre de Contactos
- Control de Start, Stop y Mute para cada pista
- Control RS-232 y MIDI

2.3.2.1.3. Servidor de Música Integrado Max-Ims de Amx

(www.amx.com)

Descripción



Fig. 23. Servidor de música integrado MAX-IMS de AMX.

- Servidor de música basado en disco duro con compresión sin pérdida que permite la reproducción en calidad CD.
- La búsqueda progresiva por texto localiza el disco que se está buscando inmediatamente.
- El producto ha sido diseñado para ser integrado con los sistemas de control vía Ethernet o RS-232
- Incluye software para Windows® para su control a través del PC. La unidad dispone de una base de datos para el reconocimiento inmediato de CDs de música. Esta base de datos se actualiza mensualmente, así como las actualizaciones de software y el soporte técnico vía web.
- Se pueden ensamblar dos unidades juntas para tener mayor capacidad y más salidas.
- Disponible con 2 o 4 salidas de audio independientes (analógicas y S/PDIF digital).
- Incluye grabadora de CD (CD-RW) para la creación de CDs personalizados.

CARACTERÍSTICAS AUDIO

- Conversión D/A 24 bit

- Rango de muestreo de 48Khz

- Nivel de salida – 10dbV nominal

- Ratio de interferencia 110db A-weighted

PANEL FRONTAL

- Led de alimentación azul

- Interruptor de alimentación

- Unidad CD-RW

CONEXIONES DEL PANEL TRASERO

- Alimentación AC
- Control externo por Ethernet RJ45
- Control externo por DB9 RS-232
- Salida digital RCA PCM por cada flujo de datos
- (2) Salidas estéreo analógicas RCA por cada flujo de datos

CAPACIDAD DEL DISCO DURO

- MAX – IMS 500 160GB de capacidad – 500 CDs
- MAX – IMS 1000 320GB de capacidad – 1000 CDs
- MAX – IMS 1500 480GB de capacidad – 1500 CDs
- MAX – IMS 2500 750GB de capacidad – 2500 CDs

2.3.2.2. Control de Sistemas de Refuerzo Sonoro

En el control tradicional del sonido las señales de cada fuente sonora son mezcladas en la mesa de control. Las acciones realizadas en un sistema show control se traducen además en controlar el sistema de amplificación, sus niveles, ganancias, retardos, protección, los sistemas de play back, las rutas de cableado, etc.

2.3.2.2.1. Controladores de Sonido

El corazón de cualquier sistema de sonido es la mezcladora. Muchas funciones de la mezcladora han llegado a ser automatizadas. La llegada de consolas VCA (Voltaje-controlled amplifiers) en los años '80s junto con protocolos tales como Faders "voladores" (Flying) hacen las grabaciones de estudio más automatizadas. Se pueden almacenar y recuperar cues; con los faders controlados por servo motores se puede recrear una configuración física anterior. Otros sistemas hacen uso de un computador y usan una representación gráfica de la mezcladora en la pantalla. Aunque muchas de las tecnologías fueron desarrolladas para la grabación y el refuerzo sonoro, muchas de ellas han sido adoptadas por la industria del entretenimiento.

A continuación se presentan el ejemplos de un controlador de sonido utilizado en

sistemas show control.

2.3.2.2.1.1. Controlador de Sonido AudioBox AB1616

de Richmond Sound Design Ltd. (www.showcontrol.com)

AudioBox es una mezcladora de audio de una matriz de 16 entradas y 16 salidas con música almacenada en disco duro. La matriz de 16 canales completamente digital proporciona control flexible de ganancias, retardos y ecualización preprogramados y en vivo. La unidad de disco duro proporciona a la matriz de mezcla 8 (AudioBox 1616HD) o 16 (AudioBox AB1616) canales independientes de audio digital pregrabados a 48 Khz, 16 bit. Un controlador del show interno sirve para automatizar funciones internas de la AudioBox, así como también controlar equipos externos a través de **MIDI Show Control**.



Fig. 24. Panel frontal del Controlador de Sonido AudioBox de Richmond Suond Design Ltd.

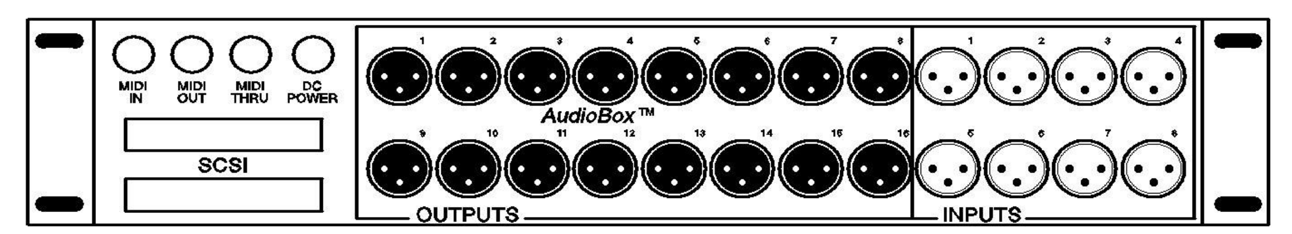


Fig. 25. Dibujo del Panel trasero del AudioBox el cual posee 8 Entradas Análogas XLR, 16 Salidas Análogas XLR MIDI IN/OUT/THRU (control) SCSI (conexión a PC para control y monitoreo)

El panel trasero contiene 2 conectores Centronics-50 para la comunicación de la AudioBox por un bus SCSI. Tres conectores DIN de 5 pines, MIDI IN, MIDI TRHU y MIDI OUT, proporcionan una interfase MIDI estándar. La salida "MIDI THRU" proporciona una copia de la información MIDI entrante retardad por no más de 50 ns. La salida MIDI OUT envía información generada por la AudioBox, o copiada desde la MIDI IN o del puerto SCSI.

El panel trasero de la AudioBox cuenta con 24 conectores XLR para ocho entradas y 16 salidas análogas. Todas las conexiones de audio pueden ser ya sea balanceadas o desbalanceadas.
ABEdit es el Software para PC (2000 o ME) que transfiere los archivos de audio desde hacia el HD interno del AudioBox y permite la programación de todos los parámetros internos del AudioBox, CUES, Ruteos, Asignaciones, Playback, etc. Todas las funciones son guardadas en el HD interno del AudioBox pudiendo operar luego sin necesidad de tener la PC conectada. Durante el show el PC simplemente sirve como controlador y monitoreo de las operaciones que realiza el AudioBox.

Especificaciones:

- **ANALOG INPUTS**: 8 entradas XLR, 15k ohm, +20dBu max, CMR 60dB.
- **DIGITAL INPUTS**: SCSI/USB para transferencia del Audio digital y los CUE del Show. Permite control y monitoreo completo del AudioBox a alta velocidad.
- **HARD DRIVE**: SCSI estándar para almacenar los CUE, Presets, Archivos de Audio. Permite la reproducción de hasta 16 canales simultáneos en forma sincrónica.
- **ANALOG OUTPUTS**: 16 salidas XLR, 600 ohm, +20dBu máx.
- **CONVERSORES**: 20 bit linear 4th-order delta-sigma a 48kHz.
- **FREQUENCY RESPONSE**: ±0.3dB de 20Hz a 20kHz, THD+N: menor a -95dB, ganancia unitaria, 1kHz, rango dinámico 102dB de 22Hz a 22kHz.
- **EQUALIZACION**: asignable de 7 bandas completamente paramétricos en cualquier entrada o salida hasta un total de 96 bandas.
- **IN/OUT DELAY**: 0 a 5.4s
- **SYSTEM DELAY**: 1.4mS
- **CROSSTALK**: -95dB entre entradas 10kHz +18dBu
- **CONTROL PORTS**: MIDI IN, MIDI OUT, MIDI THRU, SCSI
- **POWER INPUT**: 100-240VAC/12-15VDC

- **GPI I/O** (entradas de propósitos generales) **Y USB VERSION**: permite disparar hasta 256 cues remotamente.
- **RIDE ATTRACTION VEHICLE VERSION OPTIONS**: chasis robusto y utiliza HD de estado sólido.

2.3.2.2.2. Amplificadores Controlados Externamente

Las marcas más prestigiadas de amplificadores (Crown, Crest y QSC) han creado sus propios sistemas para el control y monitoreo remoto desde una ubicación central de sus amplificadores, mezcladores y procesadores de señales.

A finales de los 80's, **Crown** desarrolló un estándar propio de control de sonido, llamado Sistema IQ. EL **Sistema IQ** es capaz de controlar amplificadores, mezcladores, efectos con una interfase IQ.

El software de control maestro corre ya sea en Macintosh o IBM-compatible, maneja el sistema a través de una interfase (caja) propia de Crown vía RS-232, RS-422, o RS-423. El software desarrollado por Cown proporciona una interfase gráfica del sistema; el software más reciente puede operar en operación en vivo preprogramada.

El sistema IQ se comunica en base a un loop de corriente serial de 20mA a 38,4Kbaud. Cada loop puede soportar hasta 250 dispositivos y la Interfase del Sistema IQ estándar puede correr ocho loop; permitiendo a un computador controlar 2000 dispositivos. Las conexiones de entrada de datos están echas para dispositivos IQ con conectores DIN hembras de cinco pines; los conectores de salida para dispositivos IQ son conectores DIN hembras de cuatro pines; todos los cables de conexión IQ son machos de cuatro a cinco pines.

Los amplificadores Crown son controlados usando un modulo "Programmable Input Procesor" (P.I.P.) opcional. Este dispositivo es la interfase entre la información del Sistema IQ y el amplificador. El P.I.P. permite monitorear muchas funciones de los amplificadores: potencia, atenuación de entradas, niveles de la señal de audio en entradas y salidas, polaridad de señales, clipping, límite de amplificación, voltaje del suministro de energía, control del estado de puertos y el

estado de los datos.

En 1997, **QSC** debutó **QSControl**, una aplicación de control computarizado que permite administrar y monitorear de manera remota amplificadores QSC y otros dispositivos de audio tales como procesadores digitales de señales propios de QSC sobre una red Ethernet.

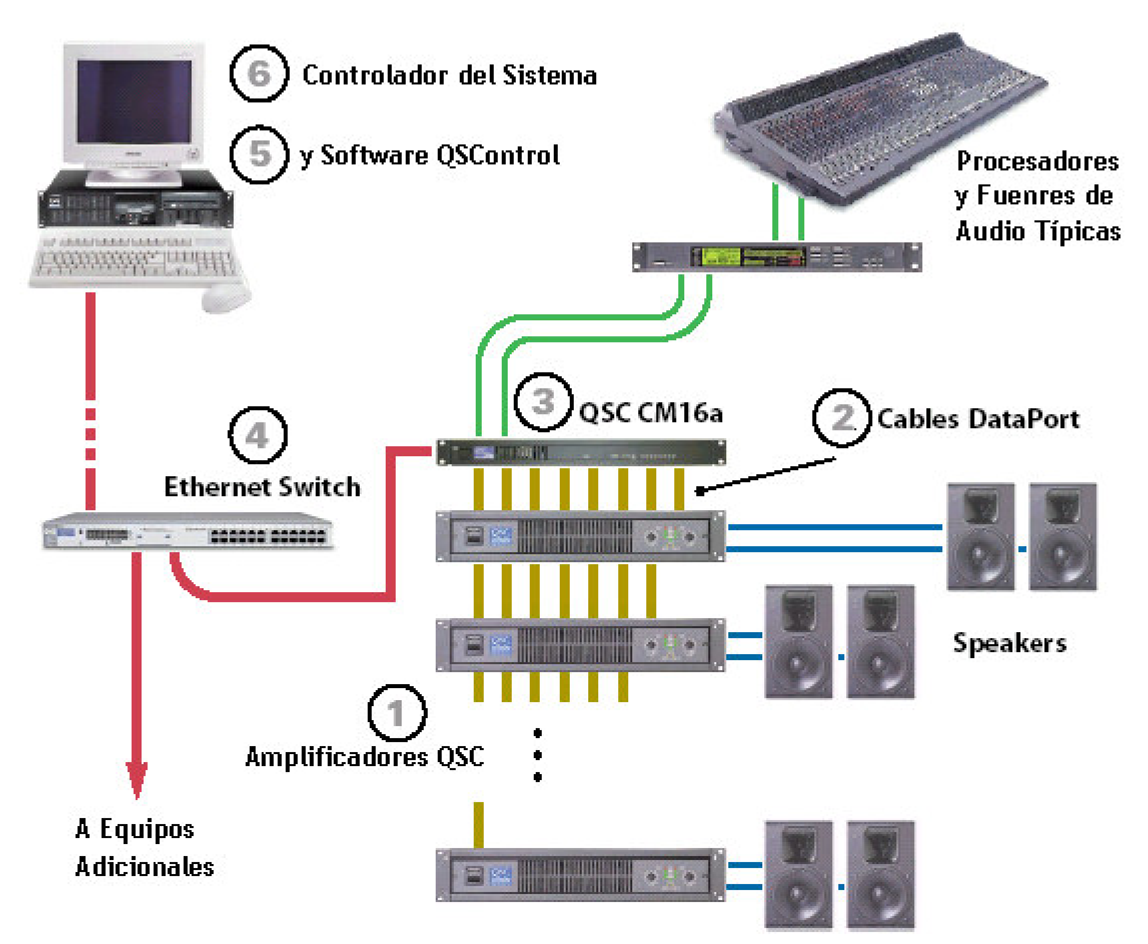


Fig. 26. Una red típica QSControl. El CM16a Amplifier Network Monitor (3) brinda una poderosa administración de los amplificadores en un sistema de audio conectado a la red QSControl, usando la tecnología de Ethernet (4) para comunicarse con el servidor que contiene el Controlador del Sistema. El controlador del sistema (6) usa el software de aplicación (5) para operar el sistema de audio conectado a la red, incluyendo la unidad CM16a y sus amplificadores(1). Cada CM16a ejecuta funciones de monitoreo y control para amplificadores equipados con DataPort QSC usando cables DataPort (2). Además, el CM16a conecta a la familia de procesadores de señal digitales QSC tal como el DSP-3 y posee una entrada y una salida de cierre de contacto controlado por el software.

QSControl proporciona administración y diagnostico remoto cientos de

amplificadores QSC simultáneamente, así como también ejecutar un amplio rango de funciones avanzadas, incluyendo monitoreo en tiempo real de altoparlantes abiertos y cortocircuitados, más la configuración del módulo DSP-3. (Procesador de Señales Digital)

Un sistema QSControl está compuesto de un Controlador del Sistema (un PC basado en Windows Microsoft) corriendo el Software QSControl que es conectado vía Ethernet a los CM16a Amplifier Network Monitors u otros dispositivos de audio conectados a la red. Cada CM16a proporciona dieciséis canales de administración de amplificadores y ajustes de nivel remotos para amplificadores QSC equipados con DataPort.

CREST también posee su propio sistema de control y monitoreo a distancia llamado **NexSys**. Este sistema administración de refuerzo sonoro controla y monitorea en tiempo real amplificadores, sistemas de descubrimiento de fallas a distancia y puede controlar o ser controlado por dispositivos MIDI.

NexSys está basado en Microsecondsoft Windows, con iconos para cada pieza del equipamiento del sistema que pueden ser sobrepuestos sobre imágenes gráficas, tales como un croquis del escenario. Haciendo click sobre un icono traerá los controles virtuales para aquel dispositivo. El software NexSys puede crear “fotos” de la configuración, las cuales, junto con la interfase MIDI, permiten implementar un control sofisticado basado en escenas. Mensajes MIDI pueden ser usados para disparar un sampler que contenga cues de sonido, los cuales junto con las características del estándar NexSys’ para el control de ganancias, pueden ser la columna vertebral de un sistema de playback basado en computador. Mensajes MIDI pueden también ser usados para controlar escenas NexSys, permitiendo al sistema de sonido llegar a ser esclavo de otros sistemas de la red.

2.3.3. Control Escénico

El control escénico comprende funciones tales como abrir una puerta, reclinar butacas, bajar una pantalla de protección, elevar el stand de una batería, subir y bajar telones, abrir cortinas, plataformas giratorias, etc. [21]

Los controladores escénicos mecanizados toman la entrada del operador (‘go’) y la comparan con la retroalimentación que viene desde los elementos del escenario y realiza el ajuste correspondiente. Hoy en día los controladores de escenario usualmente toman la forma de Controladores Lógicos Programables (PLCs), construidos en forma de computadores industriales [22].

2.3.3.1. Controlador Lógico Programables PLC

Los controladores lógicos programables (PLC, por sus siglas en inglés), son dispositivos electrónicos digitales que fueron creados en 1969 para reemplazar a los circuitos de relevadores (relés) electromecánicos, interruptores y otros componentes comúnmente utilizados para el control de los sistemas de lógica combinacional, en donde el estado de una salida queda determinado por el estado de una cierta combinación de entradas.

Las innovaciones tecnológicas en microprocesadores y memorias han hecho versátiles y populares a los PLC's. Ellos pueden realizar operaciones aritméticas, manipulaciones complejas de datos, permiten la reprogramación, poseen herramientas de auto-diagnóstico, tienen grandes capacidades de almacenamiento y pueden comunicarse más eficientemente con el programador y con otros controladores y computadoras en redes de área local. Además los PLC's, ocupan muy poco espacio, consumen poca potencia, y tienen un costo competitivo. Ahora muchos PLC's incorporan instrucciones y módulos para manejar señales análogas y para realizar estrategias de control, más sofisticados que el simple ON-OFF, tales como la autorregulación, inclusive con múltiples procesadores.

En una aplicación típica, las entradas son conectadas a los switch de control y seguridad, las salidas son conectadas a motores, indicadores, válvulas selenoidales, contactores, o cualquier otro dispositivo que necesite ser controlado por el PLC. Por ejemplo si tenemos un escenario giratorio dividido en dos sub-escenarios, con el fin de preparar un show mientras el otro se está ejecutando, sería apropiado programar un PLC de tal manera que al enviar un “GO” desde

nuestra unidad central a una de sus entradas este enviará una señal a través de una de sus salidas al dispositivo inteligente que controla el motor que mueve la plataforma. Al mismo tiempo que la plataforma se está moviendo, los contactores enviarán la información de la posición a una entrada del PLC. La posición y el

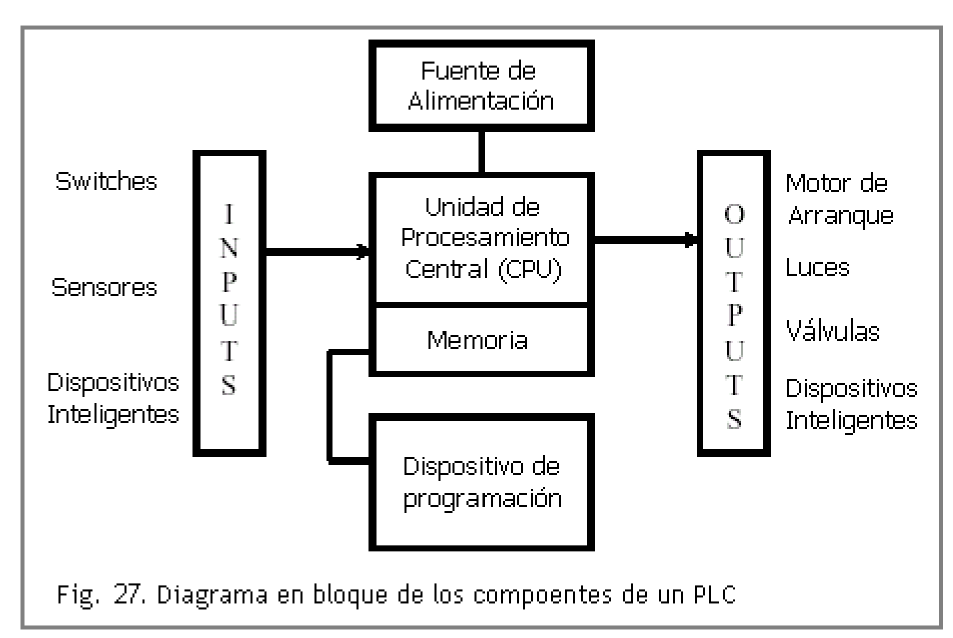


Fig. 27. Diagrama en bloque de los compoentes de un PLC

estilo de la marcha de los elementos puede detectarse mediante contactos eléctricos que se desplazan y fijan sobre una guía, para marcar las posiciones relevantes; o bien grandes potenciómetros o transformadores que, vía resistencias, proporcionan un valor DC proporcional a la posición absoluta del móvil; o bien puede ser detectado digitalmente mediante la generación de trenes de impulsos. Esta información es procesada por el PLC y según su programación la plataforma se detendrá en algún punto o se seguirá moviendo. El estado de posición debe ser monitoreado y el sistema debe tener algún elemento (palanca, switch, etc.) accesible para detener el proceso en caso de emergencia. Este programa interno usualmente es escrito en un lenguaje llamado “Ladder Logic”.

Algunas compañías de equipamiento tales como Hoffend and Sons, ofrecen controladores estándar para equipos de escenario, los cuales pueden controlar rigging (sistema de colgado en escenarios), plataformas giratorias, escenarios movibles, etc.

2.3.4. Sistemas de Proyección [23]

2.3.4.1. Video Wall

Consiste en una matriz de monitores de video, pegados unos con otros, para ocupar una gran superficie total de visualización. El espacio ocupado no tiene por que ser regular; en función del tipo de control, cualquier disposición es posible. La fuente de imágenes, normalmente un video o láser disk, debe ser de calidad; de no ser así se verán imperfecciones, pues la resolución del conjunto va a aumentar.

Para dividir la imagen fuente en la imagen fraccionada que va a presentar cada monitor se utiliza un módulo de control que permite diversas configuraciones de los mismos. El módulo de control hace operaciones de interpolación para realizar adecuadamente la división de imágenes, el aumento de resolución y poder trabajar con cada monitor individualmente para conseguir efectos (visionar varias fuentes de video en distintos monitores, oscurecimiento progresivo de los mismos, etc.). El control puede ser un aparato autónomo, pero normalmente va asociado con un computador, bien vía RS-232 o mediante una tarjeta electrónica. Los efectos se programan y temporizan, permitiendo algunos sistemas sincronización SMPTE de la secuencia realizada; dicha secuencia suele grabarse con un código de tiempo asociado.

2.3.4.2. Video Proyectores y Pantallas de Video

Reciben señal proveniente de un computador o sistema de video, indistintamente y la transforman en imágenes. Por su facilidad de control, sustituyen siempre que es posible al film en montajes de show y resultan ideales para presentaciones, incluso sustituyendo a las diapositivas. Las limitaciones de este sistema son el brillo, la resolución y el tamaño; además, los sistemas de proyección analógicos se degradan y desajustan fácilmente. Para sincronizar, el control más estándar es SMPTE y RS-232. En un sistema complejo se utilizan matrices para rutear el cableado y conexiones de sincronismos en línea separada, para la perfecta fase de los frames del video.

2.3.4.3. Film

Históricamente los sistemas de proyección de película no son comandables externamente. Al problema inicial de sincronización se añade, si la proyección es larga, el de la sustitución y sincronizado de carretes (aunque esto se puede solucionar con la adopción de máquinas especiales de grandes 'platers' que contienen la película completa y se encargan de su nuevo rebobinado, permitiendo además controles añadidos para la luz de sala, etc.) No hay que olvidar que estamos hablando de sistemas automatizados donde, en principio, no habría directamente una intervención humana en la manipulación.

Para sincronizar una película se pueden registrar en ella tonos pilotones que disparan electromecánicamente otros eventos; el film sería pues el maestro, Por otra parte, existen proyectores gobernables mediante un PLC (que puede ser guiado por SMPTE), que permiten control de velocidad, localización, intensidad de luz y enfoque / zoom; en este caso, el film puede ser un esclavo.

2.3.4.4. Proyectores de Diapositivas

Son un sistema de bajo costo y fácil de sincronizar. Con técnicas de multi-proyección (manejo sincronizado de 2 o más aparatos proyectando sobre una pantalla común), podemos conseguir efectos animados fundiendo los niveles de luz y la imagen activa de cada proyector. La desventaja más desfavorable es el no control de selección de las imágenes.

Para la inclusión en Show, los proyectores de diapositivas deben tener capacidad para regular la intensidad de su lámpara, permitiendo hacer fundidos. Para ello, el propio proyector debe incorporar un regulador de luz controlado externamente.

- **Proyectores tipo carrusel**. Se prefiere este formato para contener las diapositivas, en lugar del carro, por estar adaptada a proyecciones cíclicas; además suelen incorporar una tapadera que evita la entrada de polvo, etc. Y permiten hasta 140 imágenes. El control se realiza mediante sencillas

interfaces que permiten la sincronización de varios proyectores (a veces con el uso de tarjetas para PC). La sincronización por Tape da un resultado óptimo, por su sencillez, en montajes de multiproyección y audio básico; aunque para Show más sofisticados no resulta apropiada.

- **Sistema Ektapro de Kodak (y otros).** También de tipo carrusel, son aparatos más sofisticados que emplean un protocolo particular basado en RS-232, llamado P-Bus. Permite un control y sincronización total de cada proyector, incluyendo la localización de cualquier diapositiva. Algunas mesas de iluminación incluyen una salida P-Bus y soporte para su programación de forma integrada con la iluminación.
- **Proyectores de diapositivas dobles.** Existe modelos que incorporan doble lámpara, doble lente y doble carro de diapositivas. El conjunto de la unidad integra una unidad de fundido que permite el uso autónomo del doble proyector, resultando una solución compacta y sencilla para pequeñas presentaciones. Además, pueden ser gobernado externamente.
- **Proyectores de imágenes gigantes o proyectores de decorados**. Son capaces de proyectar imágenes sobre fachadas, escenografías, etc. Hay gran variedad de modelos, principalmente de las firmas Pani, Niethamer, Hardware, etc., dando solución a distintas necesidades. Permiten el uso de hasta 50 diapositivas, potencias de hasta 12.000 W de descarga y tamaños con diapositivas de cristal de 24x24, 24x36, etc. El control puede ser por DMX y la regulación de intensidad con lámparas de descarga es mecánica, mediante una cortinilla metálica motorizada (Dissolve).

2.3.5. Pirotecnia [24]

El disparo de colecciones de pirotecnia ha guardado bien la tradición de disparo manual, mediante botafuegos y operarios corriendo de un punto de disparo a otro; la seguridad, sin duda, es el motivo fundamental. Desde hace años es común el uso de pupitres con botones, interruptores pulsados por operarios en los momentos adecuados, que van cerrando circuitos eléctricos en los distintos puntos

de disparo y haciendo explotar un pequeño cebo eléctrico, petardo, que incide sobre la mecha que conduce a la carga propulsora. Y lo que está todavía por introducir en gran escala son los controles computarizados. Sólo en algunos espectáculos piro-musicales y parques temáticos de instalación fija se instalan controles automáticos basados en tiempo. La mayoría de piro-musicales se siguen disparando con un pupitre de botones, un cronómetro y una hoja de papel que detalla en que instante apretar cada botón; la sincronización suele ser, pues, humana.

Cuando un operario o sistema eléctrico actúa sobre una mecha, esta no dispara un cohete, mortero, etc.; normalmente varias mechas están conectadas en paralelo; mechas de disparo que cuentan con varias (6,8,10, etc) salidas retardadas a partir de la ignición inicial. Como es lógico todos estos retardos y el tiempo entre la ignición y el resultado en el cielo están bien determinados por los pirotécnicos y son tenidos en cuenta. Por otro lado, cualquier sistema puede ser alimentado mediante una base eléctrica o por una batería. Algún sistema (desde conmutadores o relés hasta sofisticaciones digitales o soft) impide que todos los circuitos (o más de uno) puedan ser disparados simultáneamente.

Vamos a distinguir 3 planteamientos pirotécnicos:

- Efectos especiales para televisión, teatro, pequeños escenarios, etc. Consisten en un pequeño pupitre y unos pequeños módulos en los que colocar los productos explosivos; estos a veces se preparan sobre un recipiente que se introduce en el módulo mezclando varios productos químicos y mayormente son unos cartuchos, ya preparados, que se colocan en los módulos. Estos cartuchos se pueden adquirir para obtener diversos efectos como humo de colores y explosiones, normalmente. Los módulos incorporan en la base un transformador eléctrico que alimenta el recipiente o cartucho para su disparo; la conexión entre el transformador eléctrico que alimenta el cable estándar de micrófono, con conectores XLR. Cada mando del pupitre de control (los hay entre 2 y 12 circuitos independientes) puede ser colocado en posición de disparo o de prueba; en este caso, una mínima

corriente eléctrica de miliamperios recorre el circuito sin riesgo de provocar la ignición y un chivato en el pupitre nos indica si el circuito permanece cerrado, listo para ser disparado. El uso de transformador en los módulos minimiza los riesgos de corrientes inducidas en el cable y aísla unos circuitos de otros, ofreciendo mayor seguridad.

- Un ‘castillo’ de fuegos artificiales normalmente es disparado mediante un mesa hechiza de botones manuales; entre 24 y 90 botones disparan las pequeñas sub-colecciones. Cada botón puede distribuir varias líneas de cable a puntos distantes, para obtener salidas simultáneas a lo largo de una amplia zona. La distribución se hace mediante cable paralelo o con multipares y cajas de distribución. No existe transformadores, yendo el cable directamente empleado al cebo eléctrico, que se puede poner doble. Los cebos empleados suelen explotar con 12 V DC. Estos pupitres también disponen de una pequeña corriente de prueba para realizar el test de cada circuito.
- Piromusicales e instalaciones fijas en parques temáticos precisan de un control del tiempo más preciso, pues la pirotecnia no trabaja sola, sino en sincronía con otros elementos del show. Podemos partir de una mesa como la descrita anteriormente, que sea gobernado mediante relés y alguna interfase apropiada que conecte bien con el sistema general de control. Pero existen sistemas específicos de control. Existen mesas programable con mandos herméticos con membrana (para protección del ambiente) con conexión MIDI, SMPTE y RS-232. La máquina puede trabajar esclava de cualquiera de estos sistemas pero también es autómata para disparar manualmente o programando una secuencia de disparos. Dispone de un patch electrónico para interconectar disparos simultáneos. Incluye un proceso de chequeo permanente de todas las líneas, avisando en su pantalla de cualquier anomalía. La propia mesa está auto chequeándose para detectar cualquier anomalía en el sistema; si la encontrara se desconectaría automáticamente, evitando riesgos. Por otra parte, el sistema

emplea unos unas interfaces entre la mesa y los puntos de disparo que se colocan distribuidos en los lugares de concentración de salidas. La comunicación entre el pupitre y cada interfase se hace mediante comunicación digital bidireccional y de cada interfase salen cables estándar para conectar a los cebos y elementos de disparos. Cada interfase puede ser desconectada localmente y ser inhibido del control, siendo posible efectuar los disparos igualmente desde él mismo.

2.4. PROTOCOLOS

Un protocolo [25] es un conjunto formal de convenciones que regulan el formato y lo relativo al tiempo en el intercambio de mensajes entre dos terminales de comunicación (comunicación de información). Si se trata de un software, protocolo [26] es un conjunto de convenciones o reglas que regulan las interacciones de procesos o aplicaciones al interior de un sistema computarizado o red.

Los protocolos más frecuentes utilizados en Show Control son los siguientes [27]:

- Basados en señales análogas 0 +10 v (u otras tensiones)
- Basados en tensión continua (VCC) o alterna (VCA) (Entre 24 y 50 v normalmente)
- Basados en la interfaz estándar RS 232.
- SMPTE y MTC
- MIDI
- MIDI Show Control (MSC)
- MIDI Machine Control (MMC)
- DMX

Otros protocolos también usados en Sistemas Show Control son [28]:

- LAN (generalmente usa protocolo TCP/IP)
- V-LAN (for video control)
- MediaLink (esquema de red flexible que es muy útil para el control de show en vivo)
- Sistema IQ de Crown, QSControl de QSC, NexSys de Crest, AES-24 y AudioNet, para el control de audio
- IEEE-1394 (FireWire, diseñado principalmente para la distribución de video y audio digital comprimido, también puede ser usado para el control)

A continuación se detallan algunos de estos protocolos.

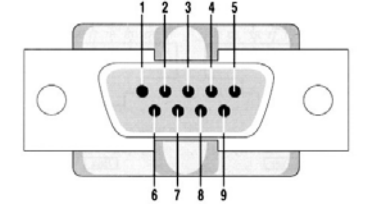
2.4.1. Estándar RS-232

La Electronic Industries Association (EIA) en conjunto con Bell Systems,

fabricantes de MODEM independientes, y los fabricantes de computadores, desarrollaron un estándar[iv] para la interfaz[v] entre el DCE (Equipo de Comunicación de Datos; MODEM que comunica entre el dispositivo que transmite datos y su destinación), y el DTE (Terminal de equipos de datos, como por ejemplo el ordenador, impresora, teléfono o fax, que sirve como origen de transmisión o recepción de datos). Este estándar, el cual usa intercambio serial binario, es llamado RS-232-C, en donde la letra C indica la revisión. Algunos estándares posteriores, tales como RS-422, RS-423, y RS-449 han sido desarrollados para interfaces digitales y/o para mayor velocidad y presentan mayor inmunidad a ruidos e interferencias eléctricas [29]. RS-422 soporta conexiones multipuntos mientras que RS-423 soporta solamente conexiones punto a punto. RS-232C utiliza un conector tipo DB-25 de 25 pines o bien el tipo DB-9 de 9 pines.

Este estándar define las líneas específicas y características de las señales usadas por controladores de comunicaciones en serie para estandarizar la transmisión de datos entre dispositivos [30]. Lo incluyen los computadores actuales, un gran





Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		

Fig. 28. Arriba a la izquierda conector DB-9 macho. Abajo conector DB-9 hembra. A la derecha función de cada pin.

[iv] Estándar: Guía técnica defendida por una organización no comercial o gubernamental de reconocido prestigio que se utiliza para uniformalizar una determinada área de desarrollo de hardware o software. Cualquier estándar es el resultado de un proceso formal, basado en especificaciones elaboradas por un grupo o comité después de un estudio profundo de los métodos tecnológicos existentes. El estándar propuesto deberá ser posteriormente aprobado por una organización reconocida y adoptado con el tiempo por la industria. 2. Guía técnica *de facto* utilizada en el desarrollo de hardware y software que ocurre cuando una única compañía desarrolla un producto o filosofía y que, mediante éxito o imitación, su empleo se comienza a extender. (Diccionario de Informática e Internet de Microsoft, 2001)

[v] Interfaz: 1. Punto en el que tiene lugar la conexión entre dos elementos de tal forma que ambos puedan trabajar en reciprocidad. 2. Tarjeta enchufe u otro dispositivo que conecta dispositivos hardware entre sí con el fin de que se pueda pasar información de un sitio a otro. Por ejemplo RS-232 y SCSI. (Diccionario de Informática e Internet de Microsoft, 2001)

número de proyectores de diapositivas, mesas de iluminación, reproductores y equipos de audio y video, controladores del show, PLCs, etc.

Para la comunicación entre dos dispositivos mediante la interfaz RS-232, ambos tienen que usar un mismo protocolo. Existen una gran cantidad de ellos. Algunos están bastante estandarizados y otros son aplicables solamente para productos de una misma fábrica. Por ejemplo, la Máquina de Audio Digital AM-4 de Alcorn McBride Inc. puede ser controlada mediante mensajes seriales RS-232C del protocolo **Laser Disc Pioneer** basado en el código ASCII a través del Conector DB-9.

2.4.2. SMPTE y MTC

El Código de Tiempo SMPTE es uno de los protocolos de Show Control más antiguos y más fácil de entender. El desarrollo de SMPTE comienza en 1967, cuando la compañía EECO fundada en California desarrolló un “método de codificación de imágenes de video con un tiempo absoluto y número de frame, basado en un método usado por la NASA para sincronizar cintas de telemetrías de su misión “Apolo” [30].

Debido a que el código de tiempo SMPTE fue aceptado ampliamente, hay un número de dispositivos dedicados a manipular o controlar equipos basados en él. Algunos fabricantes vieron el beneficio de conectar SMPTE al sistema Indicador de Posición de la Canción MIDI (Song Position Pointer); así fueron desarrollados convertidores de SMPTE a MIDI. Se desarrolló entonces el MIDI Time Code (MTC). MTC descompone los frames de código de tiempo SMPTE análogos en mensajes MIDI y los transmite digitalmente sobre una línea MIDI.

2.4.3. MIDI

MIDI fue adoptado por la industria del sonido después de su introducción en 1983. En suma, muchos estándares de mensajes MIDI concuerdan con los del control del sonido –un comando de cambio de programa se aplica igualmente bien para un procesador de audio como para un teclado-. La industria de iluminación para entretenimientos adoptó el protocolo MIDI a finales de los años 80s. Compañías

de iluminación para teatro, tales como ETC y Strand Lighting, junto con las compañías de iluminación para conciertos, tales como Vari*Lite, lo hicieron a corto plazo. Sin embargo, la naturaleza de las funciones de los mensajes MIDI estándar no se asociaron directamente con las del control de iluminación.

Además de mesas de sonido y de iluminación, son innumerables la máquinas que soportan MIDI como por ejemplo sintetizadores, secuenciadores, cajas de ritmos, samplers, estaciones de trabajo, procesadores de audio, grabadoras multipistas, DAT, CD, controles de pirotecnia, proyectores de diapositivas, convertidores MIDI/Vcc y viceversa, etc.

2.4.4. MIDI Show Control 1.0. (MSC) [31]

En 1991 se adoptó el estándar MIDI Show Control (MSC). Este es una extensión del protocolo MIDI y ocupa mensajes de sistema exclusivo para la transmisión de la información.

El propósito de MIDI Show Control es permitir a los sistemas MIDI comunicar y controlar equipos de control inteligentes dedicados al teatro, ejecuciones en vivo, multimedia, audio-visual y ambientes similares.

Las aplicaciones pueden variar desde una simple interfase a través de la cual un único controlador de iluminación puede ser instruido para IR, DETENER o INICIAR complejas comunicaciones entre sistemas grandes cronometrados y sincronizados utilizando muchos controladores de todos los tipos de desempeño tecnológico.

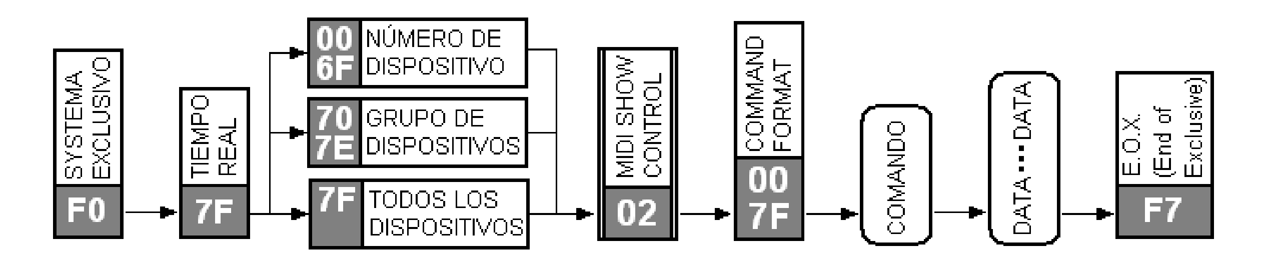
Teóricamente MSC es un mecanismo directo para manejar un show, sin embargo aun son pocas las máquinas que lo integran realmente. Una de ellas es el controlador de Sonido AudioBox AB1616 de Richmond Sound Design Ltd.

2.4.4.1. Estructura General de los Comandos MSC

MIDI Show Control usa un único número de identificación de mensajes de Tiempo Real Universal de Sistema Exclusivo (sub-ID 1 = 02H) para todos los comandos del Show (transmisiones desde Controlador a Dispositivo Controlado).

En esta versión de Show Control, no se especifican ni requieren respuestas de comando (desde Aparato Controlado a Controlador) para optimizar los requerimientos del ancho de banda, el tiempo de respuesta del sistema y la confiabilidad del sistema en el caso de dificultades comunicacionales con uno o más Aparatos Controlados. La guía filosófica que hay detrás del control de un espectáculo en vivo es que, en lo posible, las fallas de los Aparatos Controlados individuales no deberían deteriorar las comunicaciones con otros Aparatos Controlados. Este concepto ha sido parte del diseño de MIDI desde el comienzo y el MIDI Show Control continúa usando un diseño de "loop abierto" con el fin de que las prácticas MIDI estándar puedan continuar siendo utilizadas exitosamente en aplicaciones que usan todo tipo de mensajes estándar de Canal y de Sistema. Sin embargo, existe una versión de Show Control (Show Control 2.0.) de “loop cerrado” la cual permite la comunicación bidireccional la cual se utiliza para procesos de control de irregularidades.

El formato de un mensaje de Show Control es de la siguiente forma:



NOTAS:

1. No puede ser transmitido más que un comando en un Sysex.(mensaje de Sistema exclusivo)

2. El número total de bytes en un mensaje de Show Control no debe exceder de 128.

1. Los Sysexs siempre debe ser terminado con un F7H tan pronto como toda la información dispuesta haya sido transmitida.

2.4.5. MIDI Machine Control (MMC) [32]

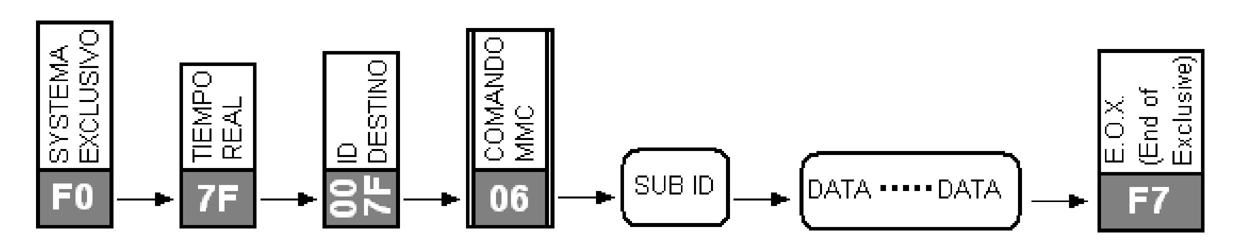
MIDI Machine Control fue desarrollado a finales de 1980 y adoptado por la M.M.A. en 1982. En un principio fue útil solamente para audiotapes y material de estudio en general (transporte de audio y video). Toda la arquitectura de mensajes está adaptada para este fin. Consiste en sincronizar, mediante comandos mandados a los dispositivos junto con MTC o SMPTE traducido. Permite la automatización y manejo de un gran número de aparatos desde uno solo o desde un computador.

Según la implementación adoptada, puede correr en lazo abierto o cerrado. En lazo cerrado, mediante 2 cables MIDI, los esclavos pueden devolver respuestas al maestro; mejorando el sistema en operatividad y seguridad.

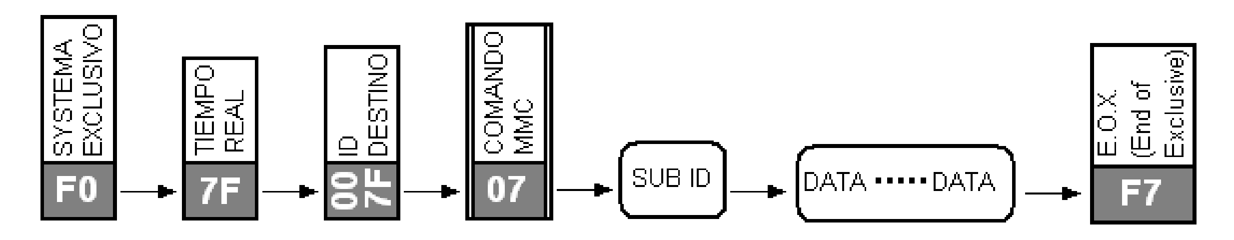
2.4.5.1. Estructura General de los Comandos MMC

MIDI Machine Control usa un número de identificación de mensajes de Tiempo Real Universal de Sistema Exclusivo para los comandos transmitidos desde el dispositivo controlador al controlado (sub-ID 1 = 06H) y otro para los desde el dispositivo controlado al controlador (sub-ID 1 = 07H).

El formato de un mensaje MIDI Machine Control desde un dispositivo controlador a controlado es de la siguiente forma (números hexadecimales):



El formato de un mensaje MIDI Machine Control desde un dispositivo controlado a controlador es de la siguiente forma (números hexadecimales):



En los anexos se encuentra un diagrama en bloque completo de los comandos MIDI Machine Control con mayor información.

2.4.6. DMX

En agosto de 1986 el USITT (United Stated Institute of Theatre Technology) publicó un nuevo protocolo para el control de iluminación, llamado DMX-512, el cual es un sistema multiplexado digital abierto capaz de controlar hasta 512 señales [33].

DMX-512 se basa eléctricamente en el estándar EIA RS-485, el cual es un sistema de transmisión de datos diferenciado que transmite en un máximo de 10 Mhz, y puede portar datos en un máximo de 4000 pies. RS-485 puede tener hasta 32 transmisores y hasta 32 receptores.

DMX-512 utiliza conectores XLR de cinco pines; una sola conexión de DMX ocupa solamente dos pines; otros dos están pensado para una segunda conexión DMX que podría portar información de vuelta desde el rack de dimmers. Las nuevas series de dimmers “Sensor” de ETC/LMI utilizan estos otros dos pines y pueden transmitir información de sobrecalentamiento, de lámparas que no funcionan y otras informaciones útiles.

EL equipo receptor usa XLR macho; el equipo emisor usa XLR hembra. El cable debe poseer un blindaje enrollado con dos conductores para la transmisión. DMX-512 transmite información a los dimmer de manera asíncrona, en serie, en una razón de 250 khz. Primero se envían los datos para el dimmer 1, después se envían a cualquier otro (hasta 512, por estándar). Las instalaciones con más de 512 dimmers utilizan simplemente conexiones múltiples de DMX.

Gracias al estándar existe una gran cantidad de fabricantes que producen distintas partes o el sistema completo de iluminación. También el estándar hizo aparecer en el mercado otros accesorios, tales como unidades de interfase a interfases más antiguas, dimmers análogos a consolas de control DMX o más viejas, mesas de control análogos a dimmers DMX; Tarjetas DMX de in/out para las PC de la IBM y Macintosh, etc. El gran mercado norte americano ahora produce una línea de

instrumental dedicado a DMX-512, los cuales pueden probar las señales de cualquier cable de la consola.

2.4.7. LAN

Una LAN (Local Area Network) es un grupo de computadores y otros dispositivos, que están dispersos físicamente en un área relativamente pequeña, los cuales están conectados por un enlace de comunicaciones que permite que cada dispositivo pueda interactuar con cualquier otro de la red. Los dispositivos de una LAN se conocen como nodos, y los nodos están conectados entre sí por medio de cables, a través de los cuales se transmiten los mensajes[34].

Las LAN conectan estaciones de trabajo y computadores personales. Cada nodo (computador individual) en una LAN tiene su propia CPU con el cual ejecuta programas, pero también es capaz de acceder a información y a dispositivos conectados a la LAN.

Hay muchos tipos de LAN siendo Ethernet la más común para PC y . La mayoría de las redes de Apple Macintosh están basadas en el sistema de red AppleTalk de Apple, el cual está basado sobre computadores Macintosh.

Lo que difiere una LAN de otra es:

la **topología:** arreglo geométrico de dispositivos de una red. Por ejemplo, los dispositivos pueden estar dispuestos en un anillo o en una línea recta),

los **protocolos:** Las reglas y especificaciones de codificación para enviar información. El protocolo también determina si la red usa una arquitectura peer-to-peer o cliente/servidor) y

el **medio:** Los dispositivos pueden estar conectados por cableados de par trenzado, cable coaxial, o fibra óptica. Algunas redes prescinden del todo de medios de conexión, comunicándose mediante ondas de radio.

Las LAN son capaces de transmitir información a velocidades muy rápidas, mucho más rápida que la información que puede ser transmitida sobre una línea telefónica; pero las distancias son limitadas, y también es limitado el número de computadores que pueden ser conectados a una sola LAN.

2.5. FORMAS DE SINCRONIZACIÓN [35]

2.5.1. Tonos Grabados en Cinta

Así se denomina genéricamente a un método de sincronización antiguo, económico y eficiente. También se le puede conocer como Sincronía Tape, etc. Partiendo de una cinta magnética, de casete o de video podemos tomar una de sus pistas de audio y grabar en ella una serie tonos o pulsos en determinados puntos de la cinta, creando así las señales o marcas que nos proporcionarán la sincronización. Un elemento externo conectado a la salida de audio del reproductor de la cinta podrá leer estas señales y cerrar un relé, aumentar en un paso la secuencia de un contador o alguna otra cosa, pudiendo así sincronizar el audio o video del dispositivo reproductor con otros dispositivos (en muchos casos proyectores de diapositivas).

Si las señales están grabadas regularmente, obtenemos una señal de reloj; lo que nos permite sincronizar máquinas en el tiempo. Pero, en cualquier caso, sólo podremos sincronizar adecuadamente al reproducir desde el comienzo de la cinta; si partimos desde otro punto, las reacciones a los pulsos no serán ya las esperadas, estarás desfasadas. Al comenzar la cinta a reproducirse desde el principio, el resto de aparatos esclavos deben estar también en cero. Si paramos la cinta y después la volviéramos a poner en marcha, todo seguirá bien. El nivel de grabación debe ser elevado para la mejor relación señal ruido para evitar interferencias y el ruido propio de la cinta.

2.5.2. Sync To Tape / Sync From Tape

Acción de sincronizar mediante tonos grabados en cinta magnética. Hay varios métodos estándar:

- FSK (Frecuency Shift Keying): Permanece una frecuencia constante que solo alterna a otra distinta en los momentos de control. Las frecuencias suelen ser una doble de la otra. El procedimiento de alternancia de frecuencias es más fiable que los simples pulsos, siendo más inmune a los ruidos y a los “click" indeseados de cintas deterioradas. Hay 3 tipos, que se

diferencian en las frecuencias utilizadas. La mayor parte de “cajas” lectoras de este sincronismo pasan de un tipo a otro automáticamente: Tipo R (Roland-Yamaha), el más utilizado, con frecuencias de 2,6/1,3 KHz. Tipo (Oberheim). Tipo L (Lynn).

- PPS: Es el FSK mejorado. También hay otros códigos analógicos similares.
- DTMF (Dual Tone, Multi Frecuency).

2.5.3. Unidades de Fundido

Se denominan así a pequeñas mesas de control o interfaces en las que podemos indicar el momento de un multi-fundido (fundido simultáneo en varios proyectores de diapositivas) así como el tiempo de su transcurso. Estos fundidos pueden ser manuales o gobernados por un tono de cinta u otros sistemas más precisos. La comunicación entre este control y cada proyector de diapositivas puede realizarse de forma analógica, donde la principal indicación es la de avance o retroceso de las diaporamas o mediante algún protocolo digital, donde están permitidas mayor número de funciones, como acudir a determinada diapositiva, realizar efectos estroboscópicos, ajustar el enfoque, etc. Existen unidades de fundidos en forma de programa informático que, mediante alguna tarjeta electrónica o un puerto del computador, permiten su conexión hacia los proyectores.

2.5.4. Sincronización Directa de una Fuente de Audio Digital

Puesto que en la mayoría de las ocasiones un diaporama integra audio, esta funcionalidad resulta óptima. Es necesario partir de un sincronismo digital y contar con una interfase adecuada. Cuando tenemos dispuesto el audio a emplear y confeccionada nuestra trama de tiempos conteniendo comandos hacia los proyectores, con la ayuda de un software informático proporcionado por cada fabricante, se integra todo (audio + pista de tiempos /datos) en los dos canales del audio estéreo y procedemos quemar un CD con una grabador. El resultado es un CD normal de audio, con sus 2 canales estéreo y que habrá perdido un grado de calidad sonora despreciable y que contiene toda la información necesaria para gobernar simultáneamente hasta 64 proyectores (dependiendo de la marca) de

diapositivas y en total sincronía con el audio. Para la reproducción, es necesario un reproductor de CD con salida digital de audio y una interfase que separe las señales. También es posible este proceso empleando un DAT. En este momento, no resulta necesario disponer del software ni del PC, pues la interfase traduce directamente las instrucciones en tiempo real. La reproducción también puede ser realizada mediante el software directamente. El aspecto de estos programas es similar a los secuenciadores MIDI, pero integrando todo el soporte visual para el manejo de diapositivas, audio e incluso, en algunos casos, video contenido en el computador.

Algunos ejemplos de software son Viva, Imagix...

2.5.5. Sistemas Avanzados de Sincronización:

Un sistema avanzado de sincronización es aquel que sincroniza sistemas inteligentes especializados de disciplinas tales como proyecciones, video, música, iluminación, maquinaria escénica, pirotecnia, etc. en un solo gran sistema.

Cada sistema posee controladores inteligentes optimizados para tareas específicas que permiten su programación, temporización y acceso manual en tiempo real. Además cada una cuenta con sus protocolos de comunicación, por lo que en ocasiones un sistema avanzado de sincronización utiliza interfaces intermedias, en forma de “cajitas”, que permiten adaptar distintas máquinas que, en principio no pueden entenderse.

Un sistema avanzado de sincronización lo podemos dividir en tres grupos:

1. Un controlador maestro inteligente que gobierna otros controladores esclavos inteligentes. En muchas ocasiones esta comunicación es bidireccional, es decir en ambos sentidos, permitiendo interactividad entre ambos tipos de controlador. Con esto tenemos una sincronización perfecta, que comanda el maestro y una autonomía total (a nivel de control local) de cada uno de los esclavos que puede hacerse dueño en cualquier momento del control de su materia correspondiente. Esto es importante para hacer frente a eventualidades o improvisaciones y para

la seguridad. Esta forma de trabajar es óptima para espectáculos en vivo, en donde es necesario que el personal humano esté presente con cada control utilizado.

2. Controladores globales integrados. El maestro es inteligente, pero los esclavos son meras interfaces de conexión con los elementos finales de cada materia. Este procedimiento es óptimo para exposiciones con muchos pases al día y durante muchos días, pues no requiere de mucho personal; además el costo económico del material es menor que en el caso anterior. También la fiabilidad de los componentes es mayor por su menor complejidad.
3. Un protocolo o código de tiempo es el que gobierna, mediante simples interfaces, el resto de las especialidades. Es utilizado en montajes de menor envergadura.

Las herramientas para a utilizar son las siguientes:

- Los diversos protocolos y tipos de redes especializados (DMX, RS-232, etc.)
- Las distintas redes multi-disciplinares (Media Link, etc.)
- SMPTE-EBU: tomado como estándar para cualquier control temporal, es base para sistemas de sincronización en cualquier ámbito de trabajo.
- MIDI: Tanto en sí mismo, como ayudado por sus extensiones: MIDI TIME CODE (MTC. Integración del SMPTE al entorno MIDI). MIDI SHOW CONTROL (MSC para el control de espectáculos). MIDI MACHINE CONTROL (MMC. Para automatización de estudios de audio).
- Propuestas completas de diferentes firmas comerciales como CRESTON, CONDUCTOR, AMX, ALCORN, DATATON, etc.

2.6. SISTEMAS SHOW CONTROL EN EL MERCADO

En la siguiente tabla aparecen una lista de fabricantes de dispositivos y/o software para Sistemas Show Control en el mundo.

FABRICANTES DE EQUIPOS SHOW CONTROL		
Compañía	Dirección en Internet	Descripción
Alcorn McBride	http://www.alcorn.com/	Alcorn McBride hace una variedad de equipos de show control, desde controladores de show hasta reproductores de audio y video. Su maquinas son pensadas principalmente para parques de diversiones, retail, y otras instalaciones permanentes. (ver Fig. 1)
Anitech Systems	http://www.anitech-systems.com/	Anitech Systems es un fabricante de productos show control y un integrador de sistemas.
Dataton	http://www.dataton.com/	Dataton construye un sistema de control basado en Mac que es ampliamente usado en escenarios y en el mercado audio-visual y realiza productos para presentaciones multimedia.
Gilderfluke	http://www.gilderfluke.com/	Gilderfluke costruye una amplia variedad de equipos de show control y son mejor conocidos por sus equipos "Animatronic".
Hammer and Tong	http://www.hammerandtong.com/	Esta compañía realiza softwares "Q-Manager"

Inter2Face	http://www.inter2face.com/	Inter2face fabrica varios productos de show control.
MediaLon	http://www.medialon.com/	Medialon es un sistema de show control francés dedicado principalmente a video.
MediaMation	http://www.mediamat.com/	MediaMation fabrica y vende una gran cantidad de accesorios para show control incluyendo un dimmer de iluminación controlado vía MIDI de bajo costo y una amplia variedad de controladores de animatronic.
Mckenzie	http://www.mckenzie-electronics.com/	McKenzie realiza software para el control del sonido que incluyen también algunas funcionalidades de show control.
R. A. Gray	http://www.ragray.com/	R.A. Gray es una de las más antiguas compañías de show control.
Richard Bleasdale	http://www.rfbl.demon.co.uk/index.htm	Richard Bleasdale es un consultor y programador de show control formado en Londres. Su software de control "Serial y MIDI", es usado en un cierto número de producciones en Broadway y en el Oeste de E.E.U.U.
Richmond Sound Design	http://www.show-control.com/	Una de las más antiguas compañías de show control fabrica productos para el control del show en vivo. La compañía es básicamente la responsable de la existencia del estándar MIDI Show Control.
ShowCAD	http://www.showcad.com/	ShowCAD fabrica un sistema de show control basado en PC. El sistema está

		principalmente orientado hacia el control de iluminación, pero puede controlar casi cualquier cosa.
ShowProMIDI	http://www.showpromidi.com/	Realiza software de show control.
Sinodial	http://www.sinodial.com/	Sinodial fabrica un sistema de show control relacionado con el control de lasers.
Stage Research	http://www.stageresearch.com/	Stage Research realiza SFX, un software basado en windows para la reproducción de sonido teatral y control del show. El sistema puede reproducir archivos wav en un método basado en cues y puede responder o generar código de tiempo MIDI.
Stumpfl	http://www.stumpfl.com/	Interesante compañía de sistemas de video y control Austriaca.
Conceptron Associates	http://www.conceptron.com	Consultores diseñadores de Audio Visual independientes

2.7. EJEMPLOS DE SISTEMAS SHOW CONTROL

2.7.1. Show en vivo. Simulación de Rayos y Truenos

En un show en vivo, como el que se puede encontrar en un teatro, hay humanos (en lugar de máquinas) ejecutando en vivo, y, típicamente, un administrador de escenario humano o técnico "llamando" el show. La tecnología del Control del Show en este tipo de aplicaciones puede ser usadas para conectar sistemas complejos juntos, secuencias elaboradas, y/o incrementar la productividad, permitiendo a un operador correr múltiples sistemas (i.e. iluminación y sonido activado por un operador). A continuación se describe un ejemplo de aplicación para teatro; una simulación de rayos y truenos.

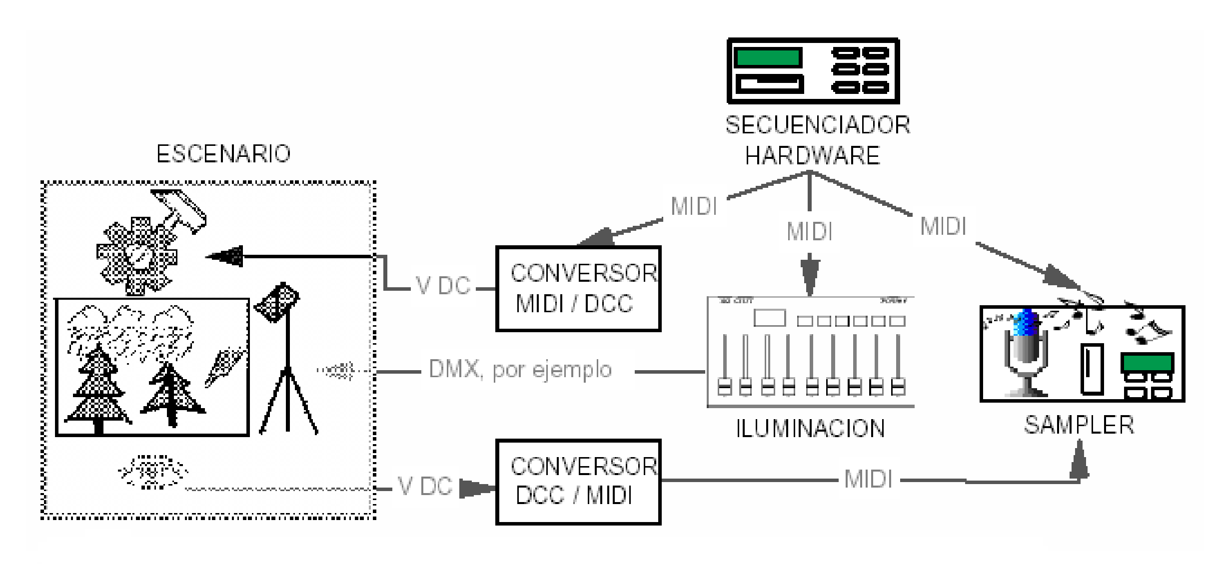


Fig. 29. Ejemplo de un sistema Show Control

Tras una secuencia de rayos de varias formas e intensidades y sus correspondientes truenos, un gran rayo cae en un árbol, partiéndolo y cayendo alguna rama al suelo con gran estrépito. La secuencia de rayos y el gran rayo está secuenciada, gobernando la mesa de iluminación y el sampler para la sincronización da cada rayo con un trueno. También está secuenciada una instrucción, que convertida en tensión continua, permite maniobrar un mecanismo que suelte la parte del árbol que debe caer. Por fin, un detector genera una tensión continua cuando la rama rota llega al suelo; mediante un conversor se

genera una nota MIDI que dispara el correspondiente sonido en el sampler. Esta última acción no se ha secuenciado porque el momento preciso de llegar la rama al suelo no se puede conocer. A continuación se muestran un ejemplos sencillo de un sistemas show control híbrido, es decir una parte sincronizado en el tiempo y otra basado en eventos.

2.7.2. Pasaje por el Pacífico [36]

Los pasajeros internacionales que llegan al Aeropuerto Internacional de Vancouver ubicado en la costa oeste de Canadá ahora disfrutan de una bienvenida única cuando pasan dentro de su nueva extensión; el "Pasaje por el Pacífico". Este pasaje es un retrato único de la belleza de un paisaje del Litoral del Oeste en un pasadizo de 40m x 17m. Se caracteriza por trabajos de arte nativos con un fondo paisajístico con sonidos de vida silvestre entre plantas y árboles vivos, agua, orilla con arena y acantilados peñascosos.

La empresa consultora canadiense Conceptron Associates estuvo a cargo del diseño del sistema del audio ambiental y del sistema show control de este proyecto.

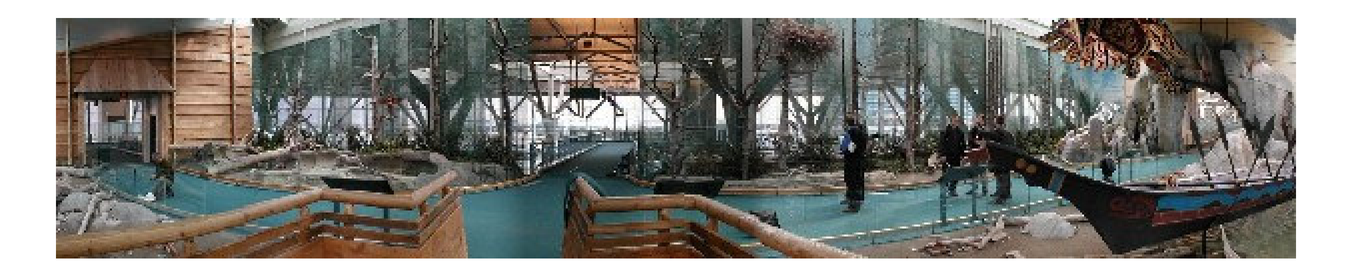


Fig. 30. "Pasaje por el Pacífico" del Aeropuerto Internacional de Vancouver ubicado en la costa oeste de Canadá.

Audio Ambiental

El desafío fue crear un ambiente sonoro propio del paisaje natural exhibido en esta área. El mandato fue usar sonidos para agregar realismo y movimiento para "traer a la vida" un ambiente artificial estático. Esto tenía que ser hecho con sutileza,

para que no sobresalga sobre la escena; reproduciendo un paisaje sonoro exterior de manera que su presencia no sea ni notable ni esté ausente.

Se reprodujo entonces un loop de sonido ambiental a través un sistema de altavoces distribuidos en forma aérea con un número de altavoces que apuntan a propósito las paredes de vidrio sobre el tramo del ambiente. Esto crea un sonido ambiente no direccional del paisaje de la selva y del océano.



Fig. 31. "Pasaje por el Pacífico" del Aeropuerto Internacional de Vancouver ubicado en la costa oeste de Canadá.

Cinco esculturas fueron proporcionados con efectos de sonidos los cuales son disparados aleatóriamente. El retardo entre cada efecto también es aleatorio. Además al otro lado del paisaje de océano y de selva fueron encubiertos altavoces puntuales también disparados aleatóriamente. Estos presentan efectos sonoros ambientales apropiados tales como sonidos de aves y animales para agregar vida a la playa y a la selva. Un loop de sonido de olas sobre las rocas (justa fuera de la vista del visitante) agrega un elemento dinámico al "océano".

Para lograr una alta confiabilidad con casi cero mantención, todo el material de audio está contenido en unidades de Playback basados en EEPROM de estado sólido en lugares sin movimiento.

Show Control

Debido a que los pasajeros llegan a esta área en "masa" en ciertas horas del día, se decidió que el sonido de fondo debería "dormir" durante periodos sin uso. Para este fin se usaron detectores de movimiento a micro ondas para detectar el acercamiento de pasajeros en cada uno de los dos accesos del área.

Cuando las unidades de playback, que contienen el conjunto de sonidos ambientales, son disparadas por los detectores de movimiento, inician el loop y es

disparado al mismo tiempo el sistema de iluminación. Para cada efecto puntual, es alternada una de un cierto número de líneas de altavoces a la salida del amplificador asociado, y uno de un cierto número de clips de audio disponibles es seleccionado aleatóriamente. Después del término de cada clip puntual, hay un retardo antes de la próxima línea de altavoces y los clip son seleccionado aleatóriamente– este retardo también es aleatorio. Este proceso de selección de clip y de altavoces continúa hasta que el controlador quede una ves más sin uso (es decir: cuando no han sido recibidos disparos del detector de movimiento por un periodo de tiempo predefinido).

Para cumplir con este control es usado un programmable logic controller (PLC). En caso de fallas son proporcionados controles manuales para desconectar y resetear el sistema. El audio es inmediatamente anulado cuando el sistema de emergencia es activado.

2.7.3. Museos Interactivos [37]

Una aplicación habitual de un sistema show control son los museos interactivos. En estos museos los visitantes no solo encuentran objetos de arte sino una entretenida experiencia educacional absorbiendo mucha información dentro de un nuevo estilo contemporáneo.

Una de las más utilizadas formas de envolver a los visitantes es con música ambiental. Antiguos objetos cuentan una historia mientras los espectadores están sumergidos en música, voces y sonidos de antiguos mundos.

Pueden reproducirse canales individuales de audio desde equipos ubicados cerca de la exhibición. Las múltiples pistas pueden provenir de una única fuente de audio multicanal localizada en un área central.

Entre estos eventos, algunos sonidos podrían ejecutarse continuamente mientras otros ser disparados mediante simples pulsadores o detectores de movimiento.

Todo lo que se puede hacer con audio también puede realizarse con video. Con los PC actuales se puede grabar y editar fácilmente, y además permitir la actualización de la información a través de su red Ethernet con un simple click.

2.7.3.1. Firepower [38]

Un ejemplo de estos museos interactivos es el nuevo museo militar **Firepower** ubicado en el histórico edificio del Royal Arsenal en el Río Thames en Woolwich, Londres.

Firepower muestra el poderío e historia de la artillería y relatos de coraje y esfuerzos de hombres en una experiencia completamente interactiva con presentaciones multimedios, displays interactivos y proyecciones LCD controlados con el sistema ESLINX show control de Electrosonic.

La pieza central es el **Campo de Fuego**– un espectacular display multimedia que da la idea de estar en el medio de una batalla real. Explosiones sobre la cabeza y estruendos de cañonazos. Campo de Fuego combina archivos de film, sonidos e imagines para recrear la experiencia de ser un soldado del siglo XX. Al ingresar, los visitantes son rodeados por varias piezas de artillería. Suspendidos sobre la artillería, hay cuatro pantallas de proyección de 5m de ancho. Cada pantalla es proyectada por un Proyector de Video Barco 6300 LCD que toma la fuente de video desde un Servidor MPEG2 de Electrosonic. El control del show completo se ejecuta desde un sistema ESLINX show control de Electrosonic, y tiene 36 canales de iluminación usando dimmers Celco Fusion. El sistema de audio usa Amplificadores Crown y cajas acústicas EAW con un Bose Acoustic Wave Cannon (nueva tecnología en sub-bajos), controlador Bose 402C y amplificador 2600 V1.

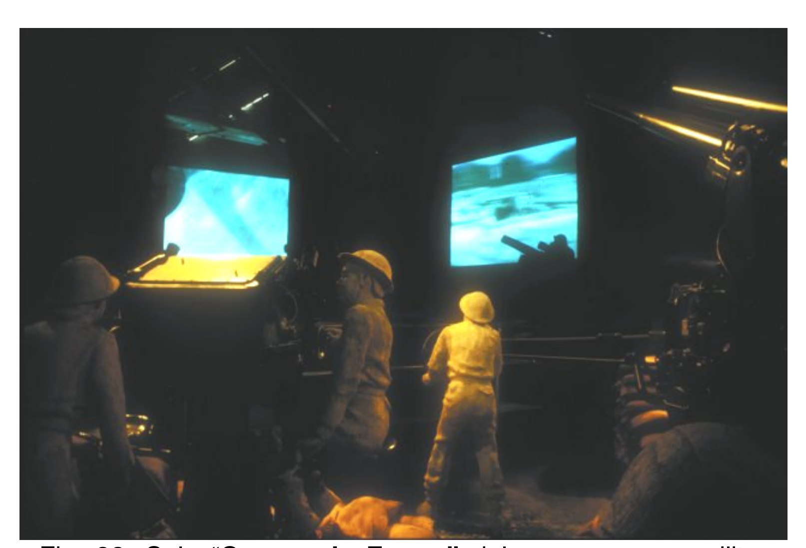


Fig. 32. Sala "**Campo de Fuego**" del nuevo museo militar **Firepower** ubicado en el Royal Arsenal de Londres;una espectacular exhibición multimedia que da la idea de estar en el medio de una batalla real.

La **Galería de Historia** muestra la historia de artillería desde los tiempos de Roma a los días actuales. Posee nueve exhibiciones audio-visuales usando una combinación de Monitores de Video, pantallas LCD interactivas, 6 canales de video MPEG2 desde un servidor Electrosonic, almacenadores de sonidos ESTA de Electrosonic y todo controlado por un módulo ESLINX show control.

La **Galería de Armamento Real** muestra las funciones de municiones y cómo se dispara a un blanco. Utilizando simuladores de disparo los visitantes sienten como soldados dentro de una guerra con la posibilidad de disparar. Los visitantes pasan por tres pantallas de video, cada uno mostrando un show interactivo diferente en un loop continuo. El sistema de proyección consiste de un Proyector NEC MT840 LCD con ESLINX Show Control. Cuatro canales de dimming son proporcionados por un Dimmer Helvar Ambience, para habilitar la iluminación para ser controlado cuando el show ha comenzado o detenido.

CAPITULO 3.
MATERIAL Y METODOLOGÍA

CAPITULO 3. MATERIAL Y METODOLOGÍA

La experiencia realizada es una pequeña aplicación de un Sistema Show Control y fue realizada en la sala Musicámara de la Dirección de Extensión de la Universidad de Valparaíso.

3.1. MATERIALES

- Consola de Iluminación Strand Lighting modelo MX
- Dimmers Strand Lighting modelo CD80 Digital Pack
- 3 luminarias PAR 56 con filtros de color amarillo, rojo y azul
- 1 PC, 700MHz, 128Mb RAM.
- 1 PC, 500Mhz, 128Mb RAM
- Tarjeta de Sonido Sound Blaster Live 5.1
- Colección de fotografías de Valparaíso digitalizadas
- Proyector digital y pantalla.
- Software Status Cue.
- Software Power Point
- Interfase Audio-mouse: mini protoboard, opto-acoplador 6N30, 4 diodos rectificadores, 1 resistencia 10Ω, conector Plug hembra, RCA hembra, cables.
- Amplificador de audio.
- Teclado MIDI CASIO, modelo Casiotone CT-660.
- CD con pista de audio con el tema “Valparaíso” de Osvaldo Rodríguez
- Cable Joystick / MIDI, Cable MIDI 2 cables Plug-Plug.
- Sistema de sonido de la sala Musicámara.

3.2. METODOLOGÍA

La experiencia consistió en gobernar desde un PC tres sistemas independientes; iluminación, una pista de audio y proyección digital de fotografías. El tema musical escogido fue “Valparaíso” de Osvaldo “Gitano” Rodríguez y las imágenes digitales correspondieron a una recopilación de fotografías de Valparaíso. Mediante el software Status Cue, configurado con la fuente de reloj en CD, con sólo echar a andar el reloj se ejecutó la pista de audio y comenzó a enviar los mensajes MIDIs necesarios para ejecutar las escenas de iluminación y los cambios de fotografías. Estos mensajes MIDIs fueron programados en el tiempo. Entre cada fotografía digital se insertó una imagen completamente en negro para no emitir luz a la pantalla y permitir visualizar correctamente en ella la luz producida por tres luminarias Par 56.

3.2.1. Sistema de Proyección de Fotografías

El sistema de proyección de fotografías empleado se muestra en la figura 33a. Desde el puerto Joystick / MIDI de la tarjeta de sonido del PC se ejecutaron los comandos MIDI para el paso de cada fotografía. Estos comandos,

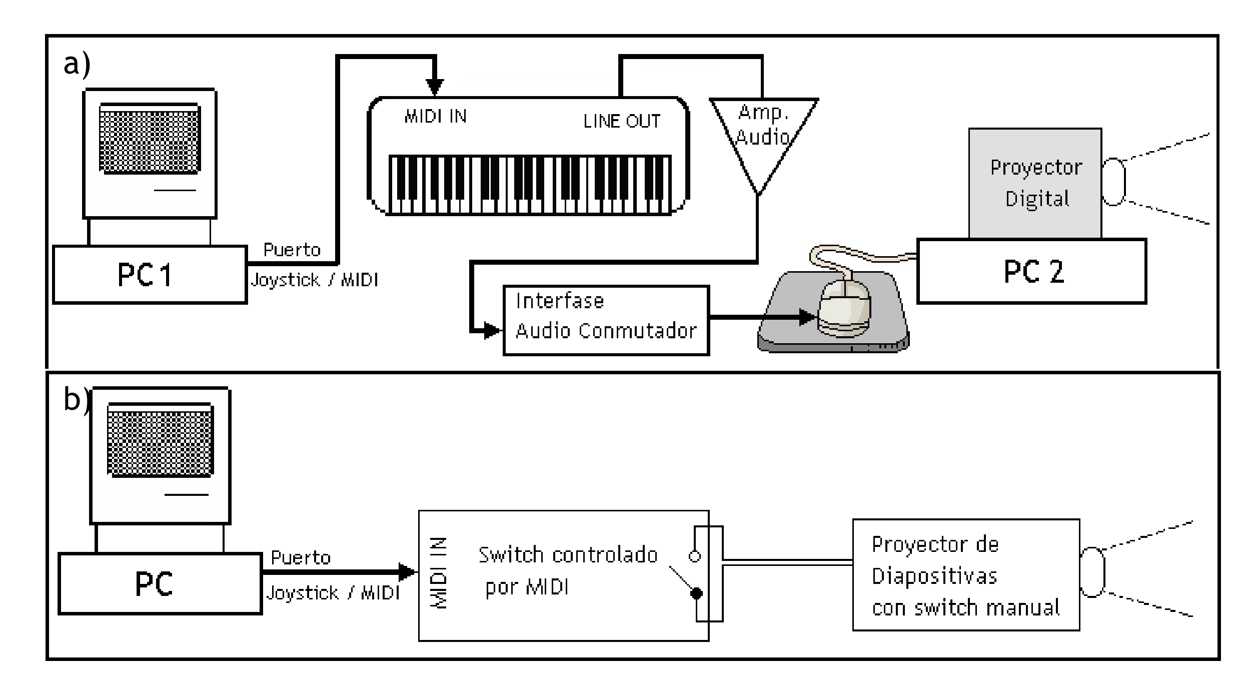


Fig. 33. a) Esquema del sistema de proyección empleado. b) Un sistema de proyección más práctico.

correspondientes al de un Tom de batería, llegaron a la entrada MIDI del teclado el cual los tradujo a audio a través de la salida Líne Out. La señal fue amplificada mediante un amplificador de la sala Musicámara hasta llegar a la interfase audio-conmutador convirtiendo cada Tom en un cierre de contacto en su salida. El mouse del segundo PC fue intervenido insertándole un conector mini plug hembra mono con sus terminales conectados a los de su interruptor o clic (ver figura 35). De esta manera, conectando en forma paralela la “entrada” del nuevo mouse con la salida de la interfase audio-conmutador, con cada cierre de contacto de esta última, producido por el ingreso de una señal de audio impulsiva a su entrada, causó el mismo efecto que hacer clic con el mouse por cada comando de paso de fotografía desde el PC 1. Teniendo el segundo PC con la presentación en Power Point de las fotografías digitalizadas activa, se sucedieron uno a uno el paso de ellas desde la unidad central de control, es decir el PC 1. El método, quizás algo artesanal, permitió cumplir con los objetivos del trabajo.

La figura 33b muestra una solución más elegante y práctica para esta aplicación. Aquí un **switch controlado por MIDI** reemplaza al teclado MIDI, al amplificador de audio y a la interfase audio conmutador construida. El circuito a la salida de este dispositivo es cerrado, mediante un relé, cuando se envía un mensaje MIDI NOTE ON y abierto con un mensaje NOTE OFF. En el Anexo 4 de esta tesis se muestra el circuito de un conmutador controlado por MIDI de cuatro canales.

3.2.1.1. Interfase Audio-Conmutador

La figura 34 muestra un diagrama de la interfase audio-conmutador:

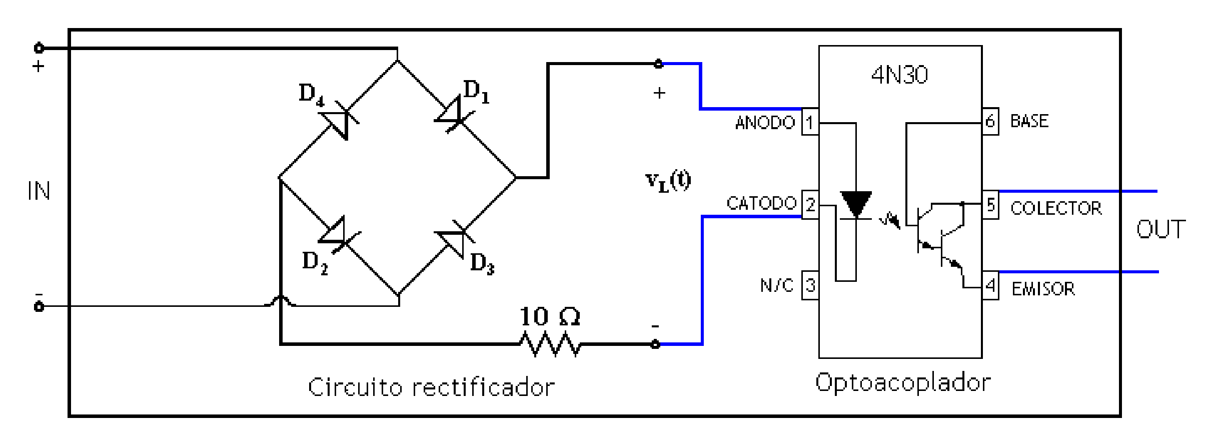


Fig. 34. Diagrama de la Interfase Audio Conmutador construida

La señal de audio que llega a la entrada de la interfase, es rectificada por cuatro diodos conectados a la entrada del opto-acoplador. El opto-acoplador retorna la señal a través de un diodo LED, el cual envía una señal lumínica al interior. Esta señal, convertida en señal eléctrica, llega a la base de un arregle de dos transistores a la salida del opto-acoplador. (ver figura 34) Si la señal es lo suficientemente alta, el transistor queda en estado de saturación y la resistencia entre el colector y el emisor se acerca a cero, lo cual significa el cierre del circuito conectado a la salida, en este caso, el mouse.

La resistencia de 10Ω de la interfase sirve para limitar la corriente que circula a través de la entrada del opto-acoplador.

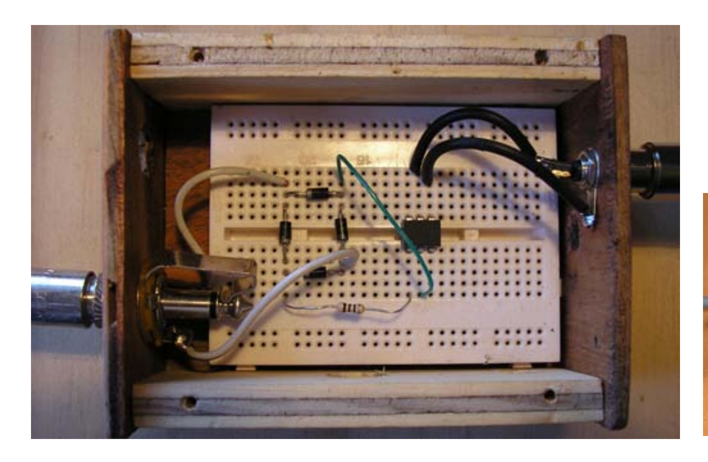




Fig. 35. A la izquierda el circuito de la interfase Audio Conmutador con un conector plug hembra para la entrada de audio y un conector RCA hembra para la salida de la interfase la cual fue conectada a la entrada del mouse. A la derecha el mouse modificado con un mini plug hembra conectado a los terminales del interruptor del mouse.

3.2.2. Pista de Audio

La pista de audio correspondió a un tema de Osvaldo “Gitano” Rodríguez llamado “Valparaíso”. EL CD con la pista de audio fue ingresado en la unidad de CD-Room del PC para su posterior control por el software Status Cue. El equipo de sonido utilizado fue el propio de la sala Musicámara.

3.2.3. Sistema de Iluminación

Se instalaron 3 luminarias par 56 con filtros azul, amarillo y rojo en la sala Musicámara, enfocados a la pantalla blanca utilizada también para proyectar las fotografías digitales como se muestra en la figura 36 y 37.



Fig. 36. Luminarias Par 56 instaladas en la sala Musicámara de la U.V.

Los focos se conectaron a las cajas de alimentación más cercanas desde su ubicación (10, 11 y 12) las cuales se comunican con la caja distribuidora (patching) ubicada junto a los dimmers.

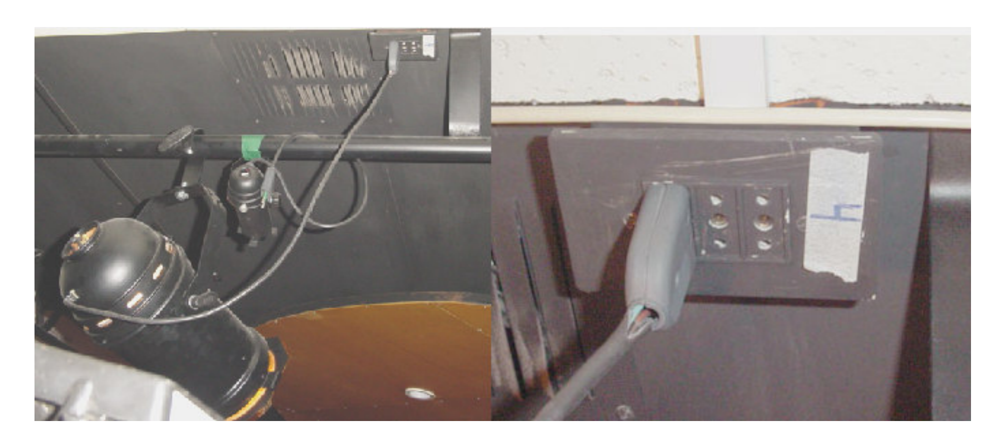


Fig. 37. Luminaria Par 56 conectada a la caja de alimentación a su vez conectada a la caja de distribución.

La función de la caja distribuidora es dar la posibilidad de asignar manualmente mediante enchufes machos, cada caja de alimentación ubicada en la sala a un canal de los dimmers y por ende de la mesa. Cada salida de esta caja corresponde en número al del dimmer del 1 al 12. Esta caja de distribución permite

asignar hasta 4 cajas de alimentación en paralelo por cada canal. Las salidas de los doce dimmers son conectadas a la caja distribuidora.

Las cajas 10, 11 y 12 fueros conectadas a las salidas 9, 10 y 11 de la caja distribuidora y por ende al los dimmers 9, 10 y 11.



Fig. 38. Caja de distribución (Patching) de la sala Musicámara de la U.V.

Los dimmers reciben una señal de control para los doce canales desde la mesa de iluminación mediante una conexión DMX 512. Lo más común es que el número de los dimmers corresponda al de los canales de la mesa, sin embargo es posible reasignar, para alguna aplicación específica, la señal de cada canal de la mesa a una salida distinta. Esto último no ocurrió en nuestro caso por lo que los focos fueron controlados con los faders de los canales 9, 10 y 11 de la mesa.



Fig. 39. Dimmers Strand Lighting modelo CD80 PACK de la sala Musicámara de la U.V.



Fig. 40. Conexión DMX 512 desde la mesa de iluminación a los dimmers a través de un solo cable.

La consola de iluminación se encuentra ubicada en la sala de control junto con el equipamiento sonoro.



Fig. 41. Sala de control sala Musicámara de la U.V. Arriba la mesa de iluminación.

El paso siguiente fue configurar y almacenar escenas en la consola de iluminación. Se almacenaron 4 escenas de iluminación en los fader preset B del 1 al 4. La metodología empleada se detalla en Anexo 7 Operaciones Básicas Consola de Iluminación Mx de Strand Lighting.



Fig. 42. Consola de Iluminación Strand Lighting modelo MX. A la izquierda se muestra la parte frontal de la mesa. A la derecha puertos MIDI de la mesa empleados.

3.2.4. Unidad Central de Control

La unidad central de control fue el PC y más específicamente el software Status Cue. Una vez el software abierto, se procedió a preparar el control de la pista de audio, de las fotografías digitales y de los cambios de escenas de iluminación.

3.2.4.1. Control de la Pista de Audio

Los pasos a seguir fueron los siguientes:

1. Seleccionar del menú Object la opción CueList.

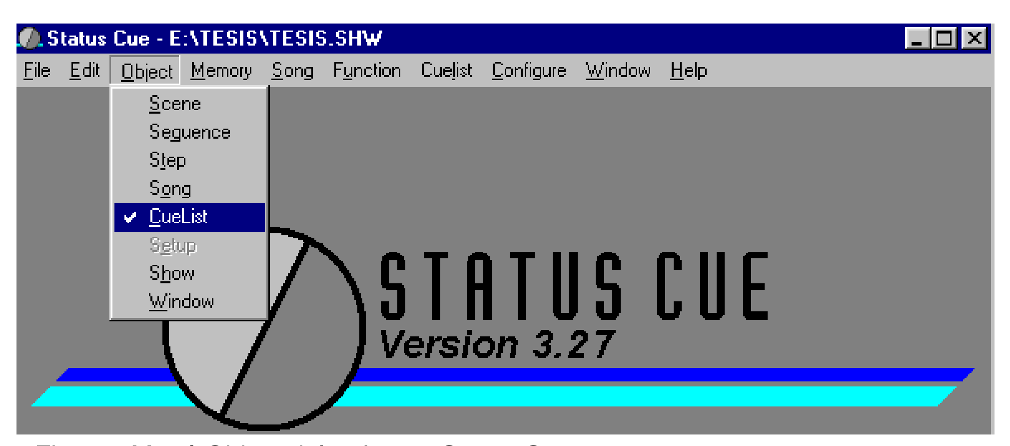


Fig. 43. Menú Object del software Status Cue.

2. Seleccionar del menú Memory la opción New.

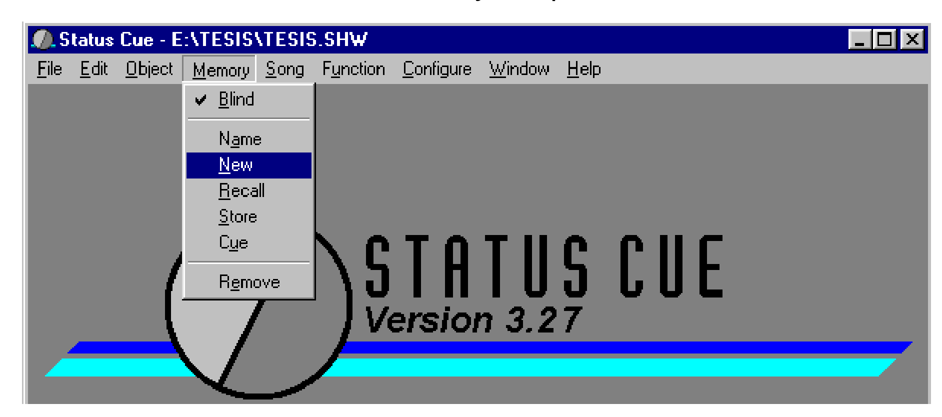


Fig. 44. Menú Memory del software Status Cue.

Apareció una lista de cue nueva:

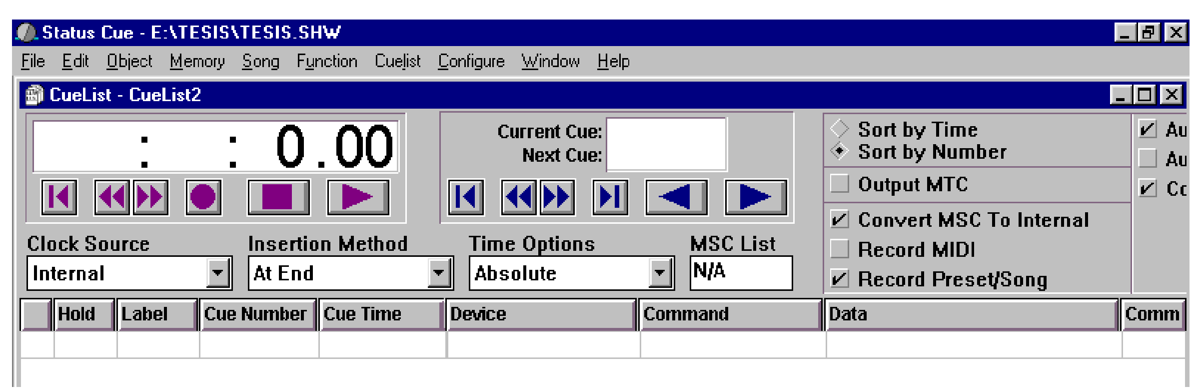


Fig. 45. Lista de Cue del software Status Cue.

La fuente de reloj (Clock Source) por defecto es interna.

3. Configurar la fuente de reloj en CD. El formato de la ventana de tiempo ahora es: [pista]: [minutos]: [segundos]: [cuadros]. Los controles que están bajo la pantalla de tiempo son similares a los de un equipo de sonido común.

4. Conectar la señal de audio de la tarjeta de sonido del PC al sistema de audio de la sala Musicámara.

De esta forma ya tenemos el control de la pista de audio a través del software.

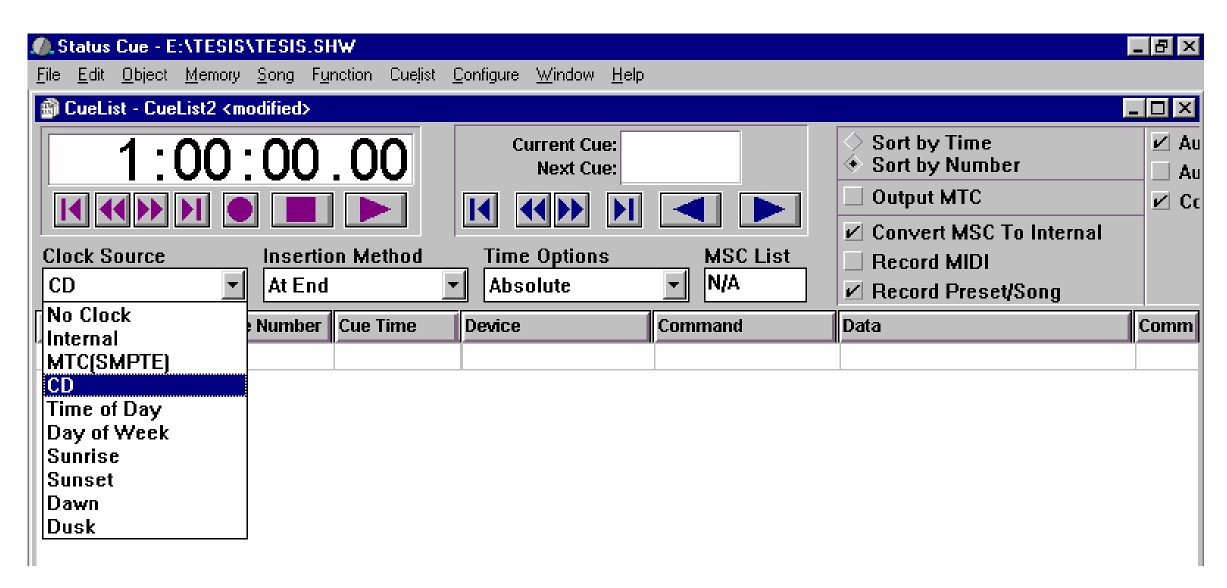


Fig. 46. Menú Clock Source de una Lista de Cue del software Status Cue.

3.2.4.2. Control del Paso de las Fotografías

Los pasos fueron los siguientes:

1. Ejecutar la pista de audio mediante el software haciendo click con el botón derecho del mouse en la tecla play e insertar con la tecla Insert del teclado los cues en los tiempos que se requiera para el paso de las fotos. Para ello es necesario que el método de inserción (Insertion Method) debe estar fijado en AT Time. Salvo en el comienzo, en toda la canción se insertó un cue, sin editar aún, siguiendo el ritmo en 6/8 del tema, colocando un cue en el primer pulso de cada compás. (Ver figura)

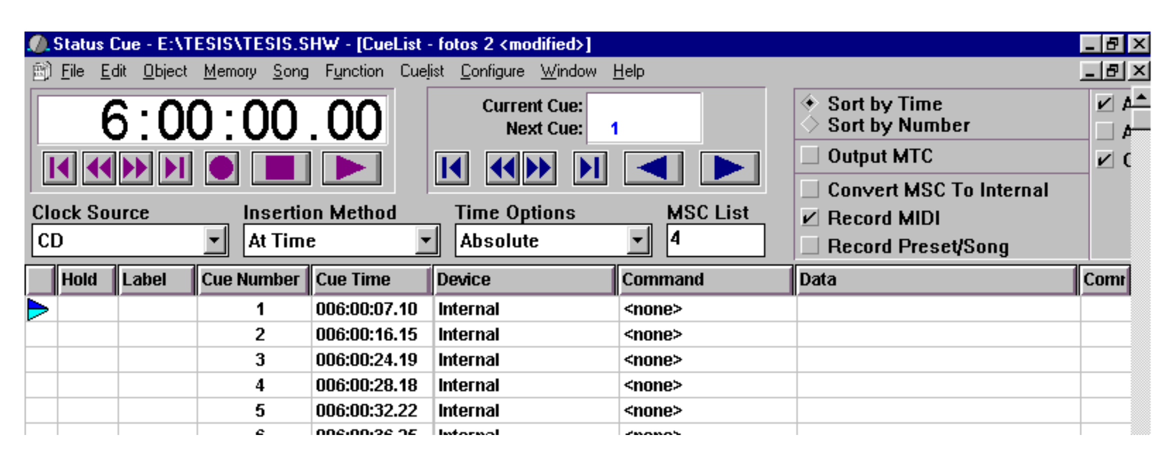


Fig. 47. Introducción de los tiempos para los pasos de las fotografías en Lista de Cue.

De esta manera se obtuvieron los tiempos en que se dará el paso a las fotografías.

2. Configurar el programa para enviar información MIDI al teclado**.** Para ello se debió abrir la ventana **MIDI Device** del menú **Configure** (ver figura)

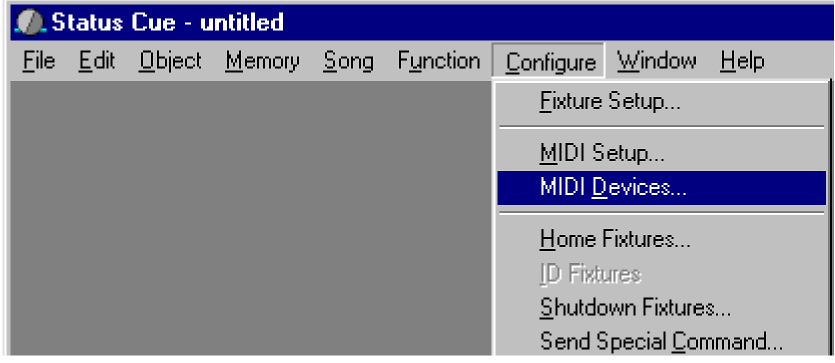


Fig. 48. Menú Configure del software Status Cue.

En tal caso aparecieron los siguientes dispositivos MIDI configurados por defecto:

MIDI Devices

Add Device... | Remove Device | Edit Device...

Device Name	Device Type	MIDI ID	Format
All MSC Devices	Show Control Protocol	127	All-types
This Status Cue	Show Control Protocol	0	Lighting (General Category)

Fig. 49. Ventana **MIDI Device** del software Status Cue.

Se hizo click en Add Device para agregar un nuevo dispositivo y se abrió entonces la ventana Add New MIDI Device. En la casilla **Device Name** de esta ventana se rotuló al dispositivo como Teclado. La casilla Device Type tiene tres opciones de las cuales viene por defecto Show Control Protocol (MIDI Show control) como lo indica la siguiente figura:

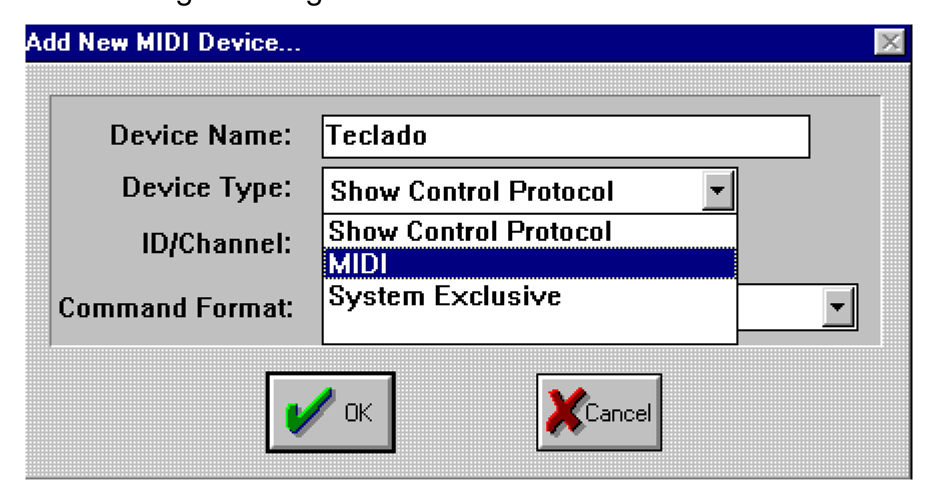


Fig. 50. Ventana **Add New MIDI Device** del software Status Cue.

Se seleccionó MIDI y finalmente en la casilla ID/Channel el canal 10 por ser el estándar MIDI para sonidos de percusión. Así se creó un nuevo dispositivo para el programa con protocolo MIDI:

Se seleccionaron todos los cues a través del menú **Edit** y luego **Select All** para luego, con un doble click en cualquiera de los cues y bajo la columna **Device**, desplegar la ventana **Select device** con los dispositivos MIDI creados. Se escogió el dispositivo MIDI “Teclado”.

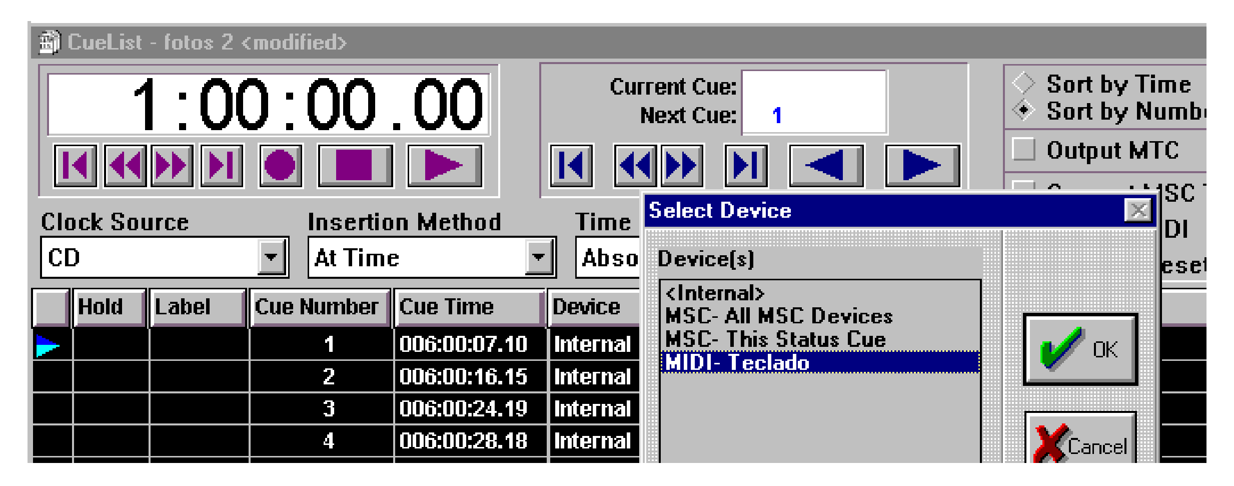


Fig. 51. Despliegue de la ventana **Select device** con los dispositivos MIDI creados

Luego, de la misma forma pero en la columna Command se desplegó la ventana **Select MIDI Command** en donde aparecen los comandos posibles para el dispositivo según el protocolo usado, en este caso MIDI. Se escogió el comando **NOTE ON**. Siguiendo el mismo procedimiento con la columna Data se desplegó la ventana **Note On.** En este caso los parámetros eran Key Number (número de nota), y Velocity. Se ingresaron los valores 47 y 127 respectivamente correspondiente al sonido de un tom de batería y al nivel más alto de sonoridad.

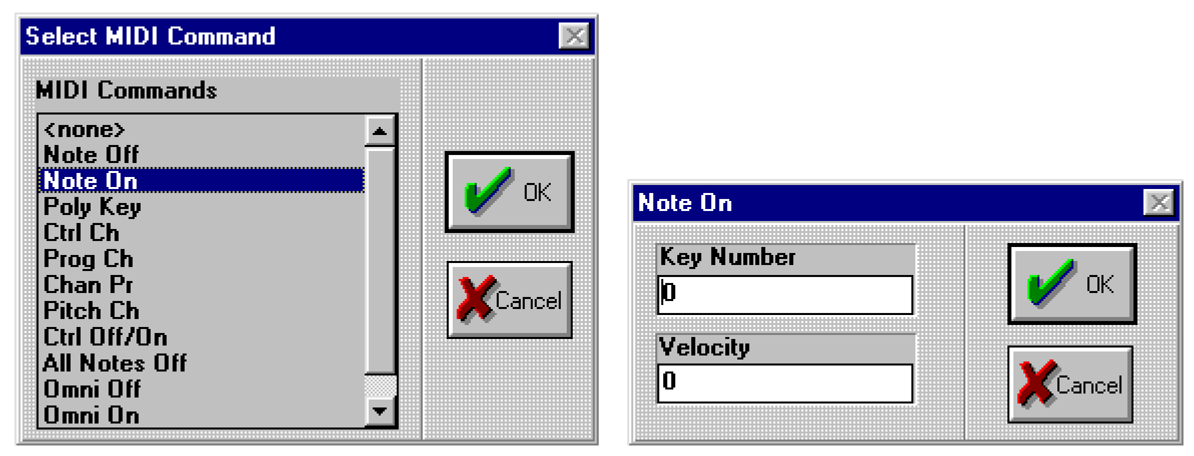
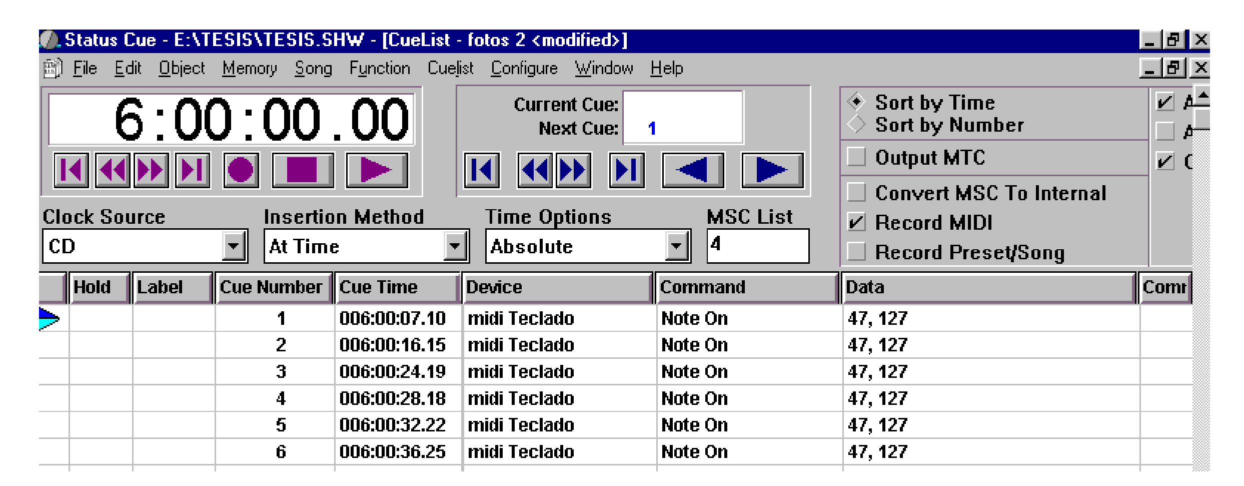


Fig. 52. Ventanas **Select MIDI Command** y **Note On** de La lista de Cue del software Status Cue.

La lista de cue quedó de la siguiente forma:



Hold	Label	Cue Number	Cue Time	Device	Command	Data	Comr
		1	006:00:07.10	midi Teclado	Note On	47, 127	
		2	006:00:16.15	midi Teclado	Note On	47, 127	
		3	006:00:24.19	midi Teclado	Note On	47, 127	
		4	006:00:28.18	midi Teclado	Note On	47, 127	
		5	006:00:32.22	midi Teclado	Note On	47, 127	
		6	006:00:36.25	midi Teclado	Note On	47, 127	

Fig. 53. Lista de Cue configurada para el paso de las fotografías.

Finalmente se configuraron los puertos de entrada y salida para la lista de cue desplegando la ventana **MIDI Show Control Setup** desde la opción **MIDI Setup** del menú **Configure.** Se habilitaron las casillas **MIDI IN** y **MIDI Out** y el puerto **SB Live! MIDI UART** de la tarjeta de sonido Sound Blaster Live 5.1.

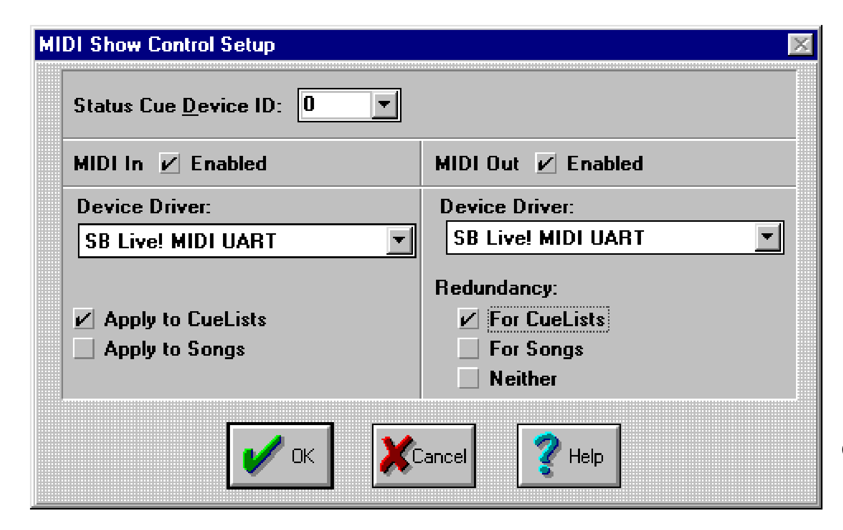


Fig. 54. Configuración utilizada para la aplicación de los puertos de entrada y salida en la Ventana **MIDI Show Control Setup.**

3. Conectar el cable **Joystick** / **MIDI** en el puerto **Joystick** de la tarjeta de sonido y los conectores **MIDI IN** y **MIDI OUT** de este a los puertos **MIDI Out** y **MIDI IN** de la consola de iluminación respectivamente. A su vez, conectar un cable MIDI desde el puerto MIDI TRHU de la consola de iluminación a la entrada MIDI IN del teclado tal como se muestra en la figura 55.

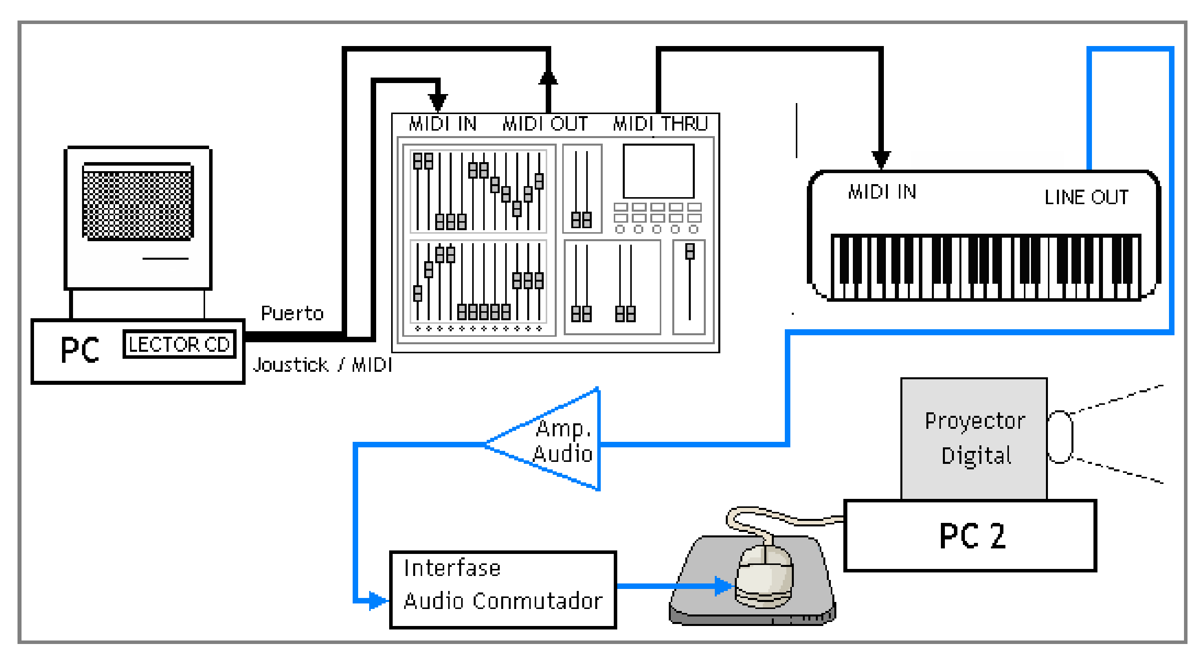


Fig. 55. Esquema de las conexiones utilizadas en la aplicación

4. Conectar la salida de audio del teclado a la entrada de la interfase audio/mouse y la salida de esta al mouse del PC con la presentación en Power Point ya preparada.

5. Conectar el proyector digital al PC enfocando la pantalla.

Finalmente se ejecutó la pista de audio mediante el reloj del Status Cue y se fueron sucediendo las fotografías una a una, con una imagen en negro entre cada una de ellas, al ritmo 6/8 del tema musical.

3.2.4.3. Control del cambio de Escenas de Iluminación

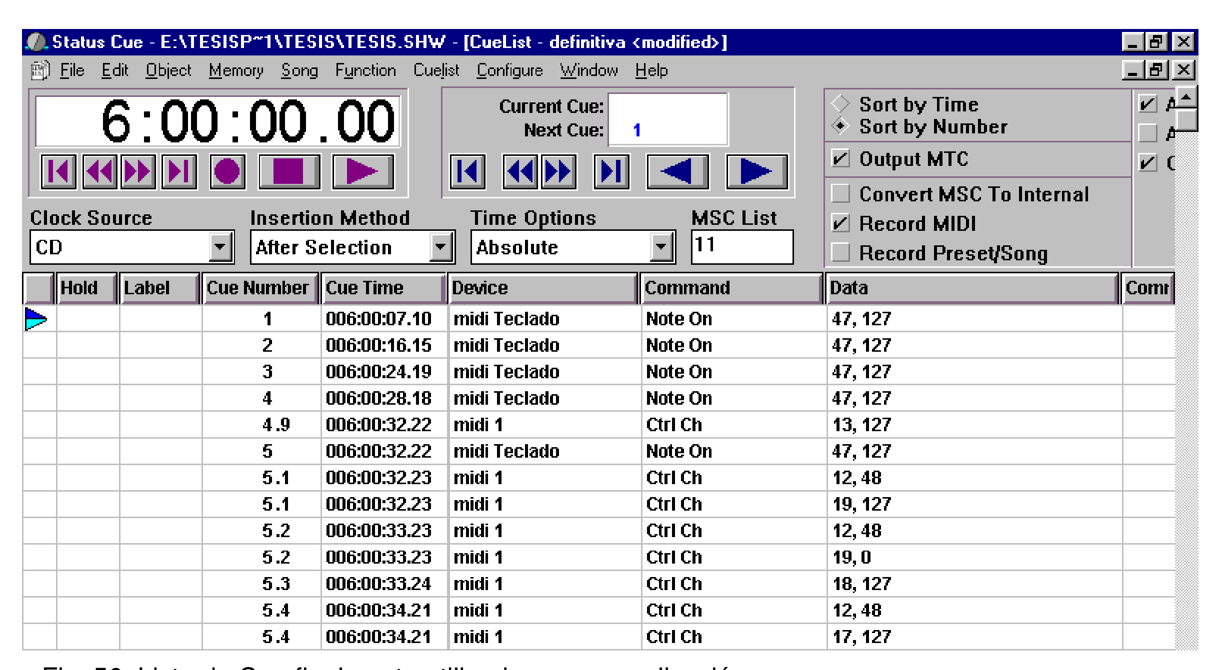
Continuando con la configuración de los puertos tal como en la figura anterior, y con la opción **Record MIDI** habilitada, se procedió a ejecutar nuevamente el reloj desde el comienzo de la pista de audio en cuestión pero esta ves ejecutando cambios de escenas en la consola de iluminación durante cada imagen en negro de la presentación.

Previamente, la consola se configuró en modo **MIDI OUT** y con el **canal MIDI 1** para enviar información. En este modo, cuando un switch es presionado o un fader es movido, el código apropiado será transmitido vía el conector MIDI OUT al PC permitiendo gravar en tiempo real. En particular, se presionaron alternadamente

los 4 primeros botones Flash, con la mesa en modo escena, correspondientes a las cuatro escenas de iluminación almacenadas.

De esta manera, la lista de cue quedó de la siguiente forma: (el último número de cue es 81)

Notar que los nuevos números de cue interpuestos quedaron en decimales y que el dispositivo para las fotografías es “teclado” el cual se fijó al canal 10. Al momento de grabar los mensajes MIDI desde la consola, el software creó automáticamente el dispositivo MIDI “1” por ser el canal de transmisión el 1.



Hold	Label	Cue Number	Cue Time	Device	Command	Data	Comr
		1	006:00:07.10	midi Teclado	Note On	47, 127	
		2	006:00:16.15	midi Teclado	Note On	47, 127	
		3	006:00:24.19	midi Teclado	Note On	47, 127	
		4	006:00:28.18	midi Teclado	Note On	47, 127	
		4.9	006:00:32.22	midi 1	Ctrl Ch	13, 127	
		5	006:00:32.22	midi Teclado	Note On	47, 127	
		5.1	006:00:32.23	midi 1	Ctrl Ch	12, 48	
		5.1	006:00:32.23	midi 1	Ctrl Ch	19, 127	
		5.2	006:00:33.23	midi 1	Ctrl Ch	12, 48	
		5.2	006:00:33.23	midi 1	Ctrl Ch	19, 0	
		5.3	006:00:33.24	midi 1	Ctrl Ch	18, 127	
		5.4	006:00:34.21	midi 1	Ctrl Ch	12, 48	
		5.4	006:00:34.21	midi 1	Ctrl Ch	17, 127	

Fig. 56. Lista de Cue finalmente utilizada para en aplicación.

CAPITULO 4.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Al ejecutar la pista de audio del CD mediante el reloj del software Status Cue, se fueron sucediendo el paso de las fotografías y de los cambios de iluminación sincronizados con la pista de audio del CD.

El resultado, el cual puede ser visto en un video grabado en el CD adjunto a la presente tesis, fue una exhibición basada en Valparaíso, con el sonido de un tema musical característico y la proyección de fotografías digitales de la ciudad alternadas con escenas de iluminación con tres luminarias, ambos proyectadas sobre una pantalla colocada en el escenario.

De esta manera se probó un sistema bajo el concepto de Show Control el cual gobernó desde una unidad central, tres sistemas independientes; iluminación, proyección de fotografías y sonido mediante los protocolos MIDI, DMX 512 y el código de tiempo de una pista de audio de un CD.

En el video adjunto, sin embargo, la calidad de imagen de las fotografías se ve deteriorada en comparación a las escenas de iluminación. Esta diferencia no se detectaba tan claramente con el ojo humano en el momento de la exhibición. Posiblemente se obtendría un mejor resultado atenuando un poco la intensidad de las luminarias para igualarlas con las del proyector digital o bien pudo ser simplemente un error de grabación con la cámara.

Por otro lado, la presentación en sí no pretendió ser una obra artística. Las fotografías tampoco son de calidad profesional. Algunas de ellas fueron tomadas en la década de los 80' y en general no muestran exactamente lo que es Valparaíso hoy día.

A pesar de que el paso de las fotografías y de las escenas de iluminación fueron almacenadas de manera manual, quedando pequeñas imperfecciones de tiempo de ejecución, la presentación resultante se puede repetir idénticamente cuantas

veces se requiera. Si se desea, y con mayor tiempo, se pueden corregir con mayor precisión el tiempo de cada cue.

De esta manera se obtuvo una aplicación en que no se necesitó más que un solo operario y programador del sistema. Sin embargo tardó un largo tiempo en su programación.

Con esto se comprueba lo que señalan los especialistas del sistema show control:

- Las ventajas de implementar un Sistema Show Control es que este brinda ahorros en costo de personal y en mantenimiento del sistema junto con una mayor eficiencia y sofisticación del show.

- Las desventajas de implementar un Sistema Show Control son la necesidad de un diseñador y operario especializado del sistema, el elevado costo inicial del hardware y software y el largo tiempo de programación y diseño.

Una aplicación útil de este pequeño sistema puede llevada a cabo en teatro, para dar paso, ya sea por eventos o de forma sincronizada, a cada escena teatral con la correspondiente escena de iluminación y la correspondiente música grabada en cada pista de un CD.

CAPITULO 5.

CONCLUSIONES

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

- Show Control no es una máquina ni un sistema complejo. Es una forma de llevar a cabo un show en donde los distintos sistemas independientes involucrados son controlados y sincronizados desde una unidad central.

- En la actualidad, sistemas show control son aplicados en conciertos en vivo, eventos empresariales, cruceros, lanzamiento de productos, producciones teatrales, museos interactivos, espectáculos de parques temáticos, producciones audiovisuales, etc.

- Un Sistema Show Control puede estar completamente basado en el tiempo (sincronizado de principio a fin mediante un reloj maestro), basado completamente en eventos (por ejemplo fin de una escena teatral, museos interactivos, etc.) o bien en una mezcla de ambos.

- Un Sistema Show Control puede ser aplicado en eventos en vivo en donde hay humanos ejecutando el show y un administrador de escenario humano o técnico “llamando” el show, o bien puede ser utilizado en aplicaciones en donde todo el show esté almacenado y ejecutado por máquinas.

- Hoy en día existen en el mercado especializado, dispositivos con control a externo a distancia, generalmente con conexiones entre puertos seriales RS-232 (o alguna de sus actualizaciones) y/o a través de Redes de Área Local LAN e Internet. Tal es el caso de reproductores de audio y video con gran capacidad de almacenamiento digital, amplificadores de audio, dimmers, sistemas de proyección, etc

- Los **protocolos estandarizados** más utilizados en los SSC son **MIDI** (incluyendo MSC y MMC), **DMX-512** (principalmente para iluminación), los códigos de tiempo **SMPTE** y **MTC,** protocolos para la transmisión de información a través de redes **LAN** e Internet y algunos protocolos estandarizados muchas veces mediante imitación tal como Laser Disc Pioneer basado en el código ASCII.

- También existen protocolos exclusivos para los dispositivos de una misma fábrica que generalmente pertenecen a un sistema completo de control (software y hardware). Solo algunos de estos sistemas permiten que sus dispositivos soporten algún protocolo estandarizado, lo cual es una condición necesaria para la compatibilidad con dispositivos de otras fábricas.
- Se desarrolló un pequeño sistema show control con carácter demostrativo repetible, basado en el tiempo que integró audio, iluminación y diapositivas digitales. Bajo el concepto de show control todo fue controlado desde una unidad central la cual fue el PC, más específicamente el software Status cue.
- Las ventajas de implementar un Sistema Show Control es que este brinda ahorros en costo de personal y en mantenimiento del sistema junto con una mayor eficiencia y sofisticación del show.
- Las desventajas de implementar un Sistema Show Control son la necesidad de un diseñador y operario especializado del sistema, el elevado costo inicial del hardware y software y el largo tiempo de programación y diseño.
- Con un cierto grado de conocimientos en electrónica es posible construir Sistemas Show Control económicos a partir de la programación de microcontroladores, circuitos captadores de eventos tales como detectores de movimiento; switch; circuitos contadores; relés; etc., sincronización mediante pulsos o tonos grabados en una cinta magnética y construcción de interfases, etc.

CAPITULO 6.
REFERENCIAS

CAPITULO 6. REFERENCIAS

[1] Harada, Kay. Show Control in Entertainment. http://www.yale.edu/dramat/sound/showcon.html. (26-08-04).

[2] Huntington, John. (2003). Selecting a Show Control System. http://sromagazine.biz/ar/selecting_ show_ control/ index.htm. (18-10-04).

[3] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p. xxxviii.

[4] *Cyberlight LCD Manual Controller Glossary*, p. G-11.

[5] Show Control. http://whatis.techtarget.com/definition/0,289893,sid9_gci214345,00.html. (27-10-04)

[6] Alcorn McBride Inc. (2004). User's Guide To Show Control. http://www.alcorn…man_scguide. pdf. (27-10-04).

[7] Musgrave, Garry. (1997). Overview of Show and Exhibit Control. http://www.conceptron.com/ articles/show_control.html (20-10-04).

[8] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p. xxxviii.

[9] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p. 4.

[10] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p. 5.

[11] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p. 7.

[12] Glosary of Terms. http://www.zworld.com/documentation/glossary/ (27-10-04)

[13] Musgrave, Garry. (1997). Overview of Show and Exhibit Control. http://www.conceptron.com/ articles/ show_control.html (20-10-04).

[14]Frino, Manuel. Manual de Programación en Código Assembler. http://www.frino.com.ar/ micros.htm. (20-10-04)

[15]Microcontroladores II. http://www.anzwers.org/free/arsabe/uCROSII/uXCORSII_a.htm#index1. (26-08-04)

[16] Glosary of Terms. http://www.zworld.com/documentation/glossary/ (27-10-04)

[17] Musgrave, Garry. (2001). Programming PLC's for Exhibit Control. http://www.conceptron.com/ articles/ programming_plcs.html. (15-12-04)

[18] Vasey, J. *Concert Sound and Lighting Systems*. Boston: Focal Press, 1999. p. 109.

[19] *MX Operational Handbook.* Middlesex: Strand Lighting Limited,1990

[20] Williams, B. (1997). PART 5 - Stage Lighting Fixtures. http://www.mts.net/~william5/sld/sld-500.htm. (15-12-04)

[21] http://www.lt-light.com/sincro.pdf. (12-11-04)

[22]Harada, Kay. Show Control in Entertainment. http://www.yale.edu/dramat/sound/showcon.html. (26-08-04).

[23] http://www.lt-light.com/sincro.pdf. (12-11-04)

[24] http://www.lt-light.com/sincro.pdf. (12-11-04)

[25] Jay, Frank. (1984). *IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms*. New York: The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., p. 210.
[26]Jay, Frank. (1984). *IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms*. New York: The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., p. 210.
[27] http://www.lt-light.com/show.pdf. (12-11-04)
[28] Musgrave, Garry. (2001). Programming PLC's for Exhibit Control. http://www.conceptron.com/articles/programming_plcs.html. (20-10-04).
[29] Sippl, Ch. *Microcomputer Dictionary*. Indianapolis: 1981, p. 400.
[30] Woodcock, Joanne. *Diccionario de Informática e Internet de Microsoft.* Madrid: Mc Graw Hill/Interamericana de España S.A.U, 2001, p. 244.
[31] Huntington, J. *Control Systems for Live Entertainment*. Boston: Focal Press, 1994. p137.
[32] MIDI Manufacturers Association (MMA). Midi Show Control (MSC) 1.0, MIDI 1.0 Recommended Practice RP-002. 1991.
[33] http://www.lt-light.com/mmc.pdf. (12-11-04)
[]Harada, Kay. Show Control in Entertainment. http://www.yale.edu/dramat/sound/showcon.html. (26-08-04).
[34] Woodcock, J. *Diccionario de Informática e Internet de Microsoft*. Madrid: Mc Graw Hill/Interamericana de España S.A.U, 2001, p. 338.
[35] http://www.lt-light.com/sincro.pdf. (12-11-04)
[36]Conceptron Associates. "Pacific Passage" Thematic Area – Vancouver International Airport (YVR), Vancouver, BC. http://www.avconsultant.ca/profile/project_profiles/pacific_passage_vancouver_airport.html. (29-09-04)
[37] Alcorn McBride Inc. Tecnología para museos. http://www.alcorn.com/applications/museums/museumbook_e.pdf. (06-10-04)
[38] http://www.electrosonic.com/view_profile.asp?id=193. (10-12-04)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mis padres por su apoyo constante durante todos los años de universidad y porque siempre han deseado lo mejor para mí.

Quiero agradecer también a mi señora esposa que con amor gestamos una familia. A ella y a mi hija, ya que juntas fueron una motivación extra para alcanzar este logro.

Agradezco a Don Andrés Gaete, Director de la Dirección de Extensión y Comunicaciones de la Universidad de Valparaíso, por darme la oportunidad de realizar la parte práctica de esta tesis en la sala Musicámara, a su secretaria Oriana Córdova y a Patricio González, Coordinador de la Sala Musicámara. A los sonidistas de la Sala Musicámara Francisco León y especialmente a Jaime Lagos por su gran disponibilidad y fue quien finalmente me acompañó en todo el desarrollo de la aplicación. A Hans Brendtner, Director y Productor de T.V. de la Oficina de Producción Audiovisual, por su siempre buena disponibilidad y por producir el video de la aplicación adjunto a esta tesis.

Al profesor Jorge Cárdenas por guiarme en el desarrollo de esta tesis y a todo el conjunto de profesores de la carrera especialmente a Víctor Delgado, Paulina Schüler (con cariño, “la tía Schüler”) y Jorge Sommerhoff, de quienes me siento orgulloso de haber sido alumno.

A la ciudad de Valdivia que siempre recordaré por su belleza y porque su gente puede mirar a los ojos cuando habla.

Y finalmente, agradezco a mis amigos Angélica Contreras, Carlitos Moreno y Patricio Reyes que me apoyaron y ayudaron de diversas formas en este trabajo.



ANEXOS

ANEXO 1.
TEORÍA GENERAL DE ILUMINACIÓN

TEORÍA GENERAL DE ILUMINACIÓN[1]

La iluminación teatral interior está diseñada de una forma para emular la luz alta natural y sombras que son creadas por el sol, o similarmente, la reflexión del sol en la luna. Sin estas sombras y luces altas, el ojo humano detectará una inconsistencia que intentará corregir en la mente y a la larga se cansará y perderá el interés en mirar el objeto. Una vez que esto ocurre, el ojo seguirá a otros objetos para renovarse, después de un tiempo esto hace que se quiebre el contacto del audio también. Una luz alta y sombra apropiada, en niveles de luz apropiados, mantienen contactos más largos del ojo y el oído, manteniendo la atención de la audiencia focalizada en el evento.

Abajo están varios de los principales componentes para implementar esta teoría.

El Sol: El sol pega desde el hemisferio norte en un ángulo relativo de 45 grados; Este ángulo produce luces y sombras específicas que son consideradas normal. La intensidad extrema del sol crea una fuerte luz sobre un lado de una superficie tridimensional y fuertes sombras sobre las áreas restantes. En un diseño teatral, esto sería la **luz principal** o “**key**” en inglés.

Debido a que el sol es muy intenso, también genera una gran cantidad de luz reflejada (o rebotes) en las superficies de alrededor. Esta luz reflejada rellena las sombras de los lados restantes del objeto; en un diseño teatral, debería ser llamado la luz de “relleno”. La intensidad de esta luz de relleno en menor que la intensidad de la luz Key. El sol produce una luz blanca que, cuando es reflejada sobre una superficie, recoge la coloración de aquella superficie. Esta luz rebotada rellena las sombras con esta luz coloreada. Esto se convierte en la justificación de la luz coloreada en el teatro. Sería fácil simular el sol sombras en el interior si tuviéramos una instalación de luces que pueda producir la misma intensidad que el sol. Desafortunadamente, esta instalación no está disponible y debemos usar múltiples instalaciones para simular el mismo efecto.

La Luna: La luna proporciona una fuente y ángulo similar de luz, pero existen algunas diferencias significativas, como sabemos, entre la luz del sol y de la luna. Debido a que la luz de la luna es reflejada de la luz del sol, es menos intensa y no crea la misma sombra o efecto de relleno. La luz de noche tiene mucho más contraste, o sombras, que la luz de día.

---

[1] Este texto es una traducción del apartado GENERAL LIGHTING perteneciente a la publicación BASIC DESIGN THEORIES FOR THEATRICAL LIGHTING AND IT'S APPLICATION escrito por Dean A. Sternke y disponible en www.mainstage.com.

TEORÍA DE ILUMINACIÓN TEATRAL

Para reproducir la luz del sol y luz de rebote asociada en interiores, debemos proporcionar como mínimo, tres instrumentos de iluminación: una instalación para crear la luz principal y dos para crear la luz de relleno asociada. Las tres instalaciones pueden iluminar adecuadamente un objeto tridimensional por todos lados. Aunque las posiciones pueden variar, un diseño básico incluiría una instalación colocada en un ángulo de 45 grados desde arriba (vertical) y 45 grados a uno de los lados. (horizontal) Esta sería la luz principal. La segunda instalación sería también a 45 grados verticales pero 45 grados horizontales al lado contrario de la luz principal. Una tercera luz sería colocada directamente arriba o en un ángulo agudo hacia atrás, y esta sería también una luz de relleno (dependiendo de su posición, esta también es conocida como una “down light” o “back light”.

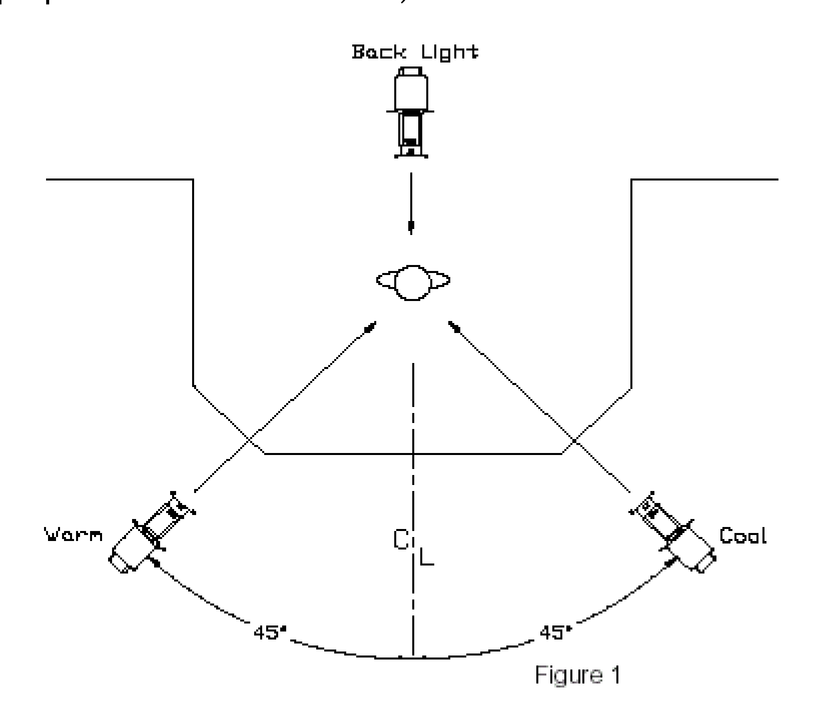


Figure 1

Estas tres instalaciones producen una iluminación que será percibida de manera similar que la luz natural del sol. El ángulo de 45 grados no es inalterable pero hay que tener en cuenta que ángulos extremos crean efectos extremos. Un ángulo plano creará generalmente luz sin sombra sobre el objeto, la cual es difícil de controlar y tiende a aplanar los rasgos de una persona u objeto y generalmente crea un tipo de luz que hace perder el interés.

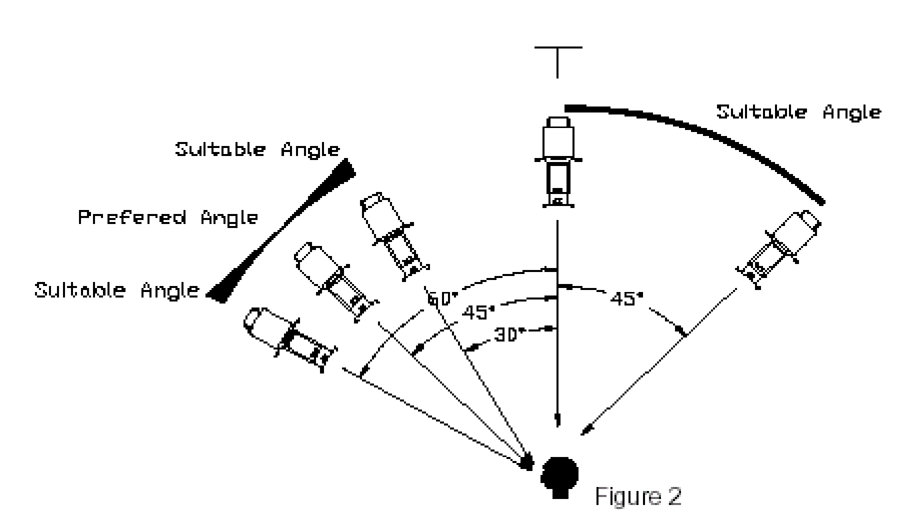


Figure 2

Inversamente, un ángulo extremadamente agudo de luz desde arriba o abajo creará sombras exageradas sobre la cara, para las

cuales el ojo no está acostumbrada a mirar. Por ejemplo, se puede crear un efecto de moustro iluminando una cara desde abajo, causando sombras invertidas y una apariencia no natural.

La iluminación para una escena nocturna usa la misma configuración y las mismas instalaciones. La luna crea un ángulo similar de luz; sin embargo, la luz debe ser menos intensa.

Para proporcionar más opciones y colores a tu organización de luces, más instalaciones son colgadas usando el mismo principio. Intenta primero agregando luz back o down para incrementar el relleno desde atrás, luego agrega luz al frente para mayores posibilidades de luz key y de relleno.

TEORÍA DE ILUMINACIÓN TEATRAL - MULTIPLES ÁNGULOS DE VISTA

La teoría predicha es un diseño básico para una sola dirección de vista. Si hay asientos sobre tres lados de una plataforma, la teoría permanece igual pero con cambios mínimos en el diseño. Usando solamente dos instalaciones desde el frente proporcionaría al espectador sentado en el lado ya sea toda la luz principal o toda la luz de relleno, de este modo se logra el efecto de modelado que estás intentando crear. Es necesario mantener la relación entre la luz principal y la luz de relleno para todos los ángulos de vistas para crear las sombras y luces necesarias para modelar el objeto. Un esquema de iluminación de cuatro luces en el frente (Ver la Figura 3) con dos "principales" y dos "rellenos," proporcionan esta relación necesaria para alrededor de ¾de los asientos. La luz de relleno desde atrás permanece igual.

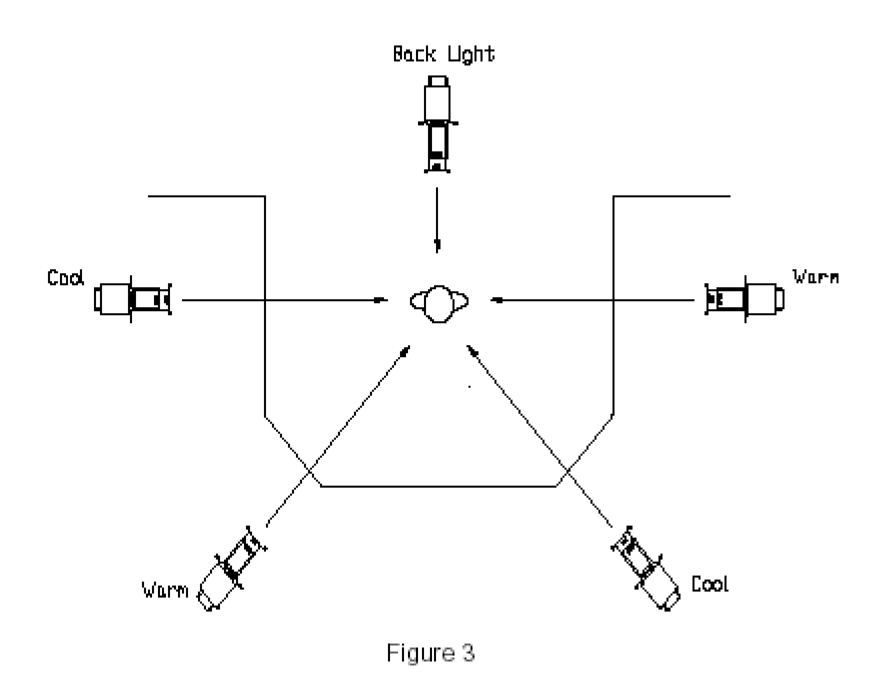


Figure 3

Una opción de menor costo pero efectiva para el sistema de cuatro luces, es el sistema de tres luces. (Ver Figura 4) Similar en la teoría al usar cuatro luces, tres luces son posicionadas tal que cada ángulo de vista vea una luz principal y una luz de relleno. Dos luces principales desde los lados y una de relleno desde el frente permitirán a la luz de relleno desempeñar doble tarea y proporcionar a cada ángulo de vista con una luz principal. Ángulos de vista adicionales requerirán instalaciones extras usando el mismo método.

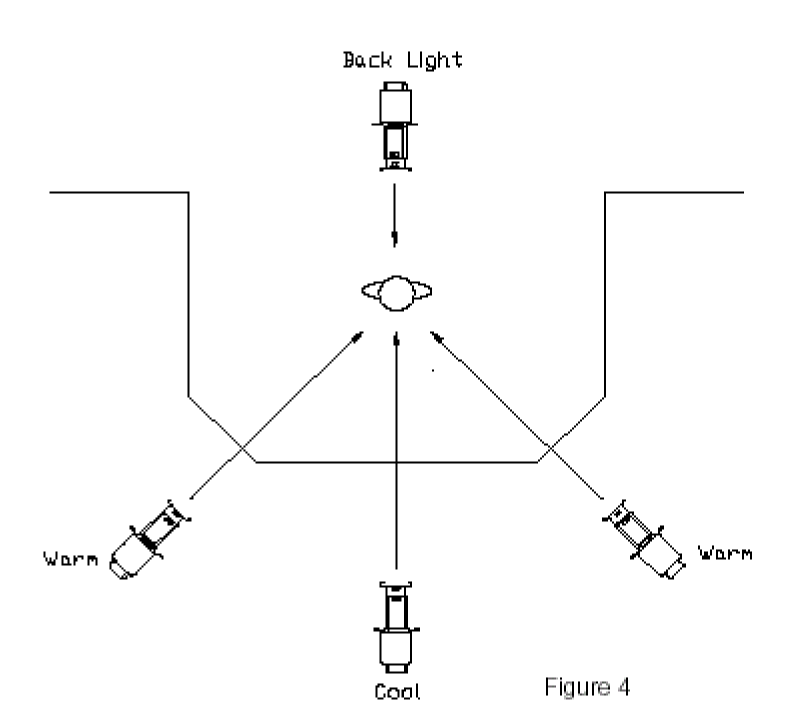


Figure 4

TEORÍA DE ILUMINACIÓN TEATRAL - AMPLIADA

Otras posiciones pueden ser usadas para realzar efectos de iluminación mientras aún se mantienen los parámetros dictados en la teoría. Debido a que el rebote de la luz irradia en 360 grados desde la fuente, instalaciones que actúan como luz de relleno pueden ser colgadas en cualquier posición. Además, el sol no se eleva ni se pone en un ángulo relativo de 45 grados. Ángulos extremos cambian la dirección de la luz de relleno. Instalaciones colgadas desde un ángulo lateral pueden ser usadas para emular la subida o puesta del sol. Este ángulo lateral proporciona modelación adicional de un objeto o cuerpo. Es excesivamente usada en iluminación de danza para proporcionar a la audiencia con la mejor vista posible con fin de definir la forma del cuerpo.

ANEXO 2.
LUNINARIAS DE ESCENARIO

LUMINARIAS

Una LUZ de ESCENARIO en Norteamérica es referida como una 'instalación fija' (fixture) un 'instrumento' o una 'unidad' de iluminación, en Gran Bretaña como un 'accesorio de Luz' (light fitting) o ' linterna ' y como una 'luminaria' en otras partes del mundo y por las comunidades de ingeniería y arquitectura. Sin embargo, todos los términos se refieren a un paquete completo de iluminación que consiste en una cubierta, una lámpara (bulb), un soquete, un reflector, una cordón eléctrico, un conector y a veces uno o algunos lentes, una abrazadera de montaje y un cuadro de color.

Tipos de Luminarias

Existen varias luminarias que tienen usos específicos y la mayoría puede utilizar lámparas de diferentes potencias. Dependiendo del ángulo de dispersión del rayo de luz, las luminarias se denominan SPOTLIGHTS o PROYECTOR (luz puntual) y FLOODLIGHTS (luz amplia). A continuación se describe una lista breve de las luminarias más comunes y sus usos.

- **Luz Spot Plano Convexo**

La luz spot PLANO-CONVEXO (o PC) es la primera forma de luz spot en teatro en utilizar un lente. Consiste de una simple cubierta en forma de caja que contiene una lámpara y un reflector detrás de un lente plano-convexo. Las unidades modernas varían desde 300 a 2000W de potencia. Los diámetros de los lentes incluyen los anchos de 5", 6" y 8". Las dispersiones del rayo son típicamente variables desde aproximadamente 10 a 65 grados en una sola luminaria. Proporciona un patrón de luz circular, un borde externo 'duro' agudamente definido. Sin embargo, el campo de luz, (distribución de la luz a través del rayo) es a menudo absolutamente desigual. Además, las aberraciones ópticas en la forma de efectos de arco iris, se ven a menudo en los bordes del rayo.



Fig. 6. Luz Spot Plano-Convexo

- **Proyector Reflector Elipsoidal**

Los proyectores REFLECTOR ELIPSOIDAL (ER), conocidos también como LEKO o LEKOLITE[1], permiten ajustar el foco moviendo el tubo del lente hacia adelante o hacia atrás. Esto produce un borde del rayo ajustable que se extiende desde muy agudo y duro a muy suave. Están capacitado para proporcionar un enfoque agudo de un filtro de metal, de un diafragma o de una plantilla de proyección de metal

[1] La luminaria elipsoidal primero fue introducida en 1933 por Joseph Levy y Edward Kook, fundadores de Century Lighting, cada uno dio la mitad de sus nombres a la nueva invención, 'Lekolite' o 'Leko'. Casi al mismo tiempo, los hermanos de Kliegl introdujeron su luminaria EF conocido como el 'Klieglight'. Aunque los ER ahora comúnmente se llaman Lekos, el nombre ahora es poseído por Strand Lighting y ellos se refieren correctamente a sus productos como reflectores elipsoidales.

(gobo). Tienen uno o más lentes, generalmente, 4.5, 6, 8, 10 o 12" de diámetro. La mayoría, particularmente las unidades más anchas, tienen dos lentes. La mayoría de los fabricantes de iluminación especifican el ángulo de dispersión producido por el diámetro del lente y la longitud focal de la siguiente manera:

Diámetro del lente (pulgadas) x longitud focal (pulgadas)= ángulo de dispersión (grados)

Ángulos de dispersión típicos para estas luminarias son:



Fig. 7. Proyector Reflector Elipsoidal

4.5 x 9 = 50,	6 x 9 = 40,	6 x 12 = 30,	6 x 16 = 25,
6 x 22 = 15,	8 x 13 = 12,	10 x 23 = 9.	

Los proyectores ER modernos tienen dispersiones de rayo desde 5 a 50 grados y están disponibles en potencias desde 500 - 2000 W. en modelos de longitud focal fija y variables (zoom). Generalmente, las unidades con longitud focal ajustable son menos eficientes, más pesadas y más costosas que las con longitud focal fija. Una luminaria típica puede proporcionar ángulos de dispersión de 12-35 grados o de 25-50 grados.

- **Proyector Fresnel**

El PROYECTOR FRESNEL, proporciona una dispersión del rayo ajustable, desde SPOT a FLOOD, (cerca de 15-70 grados). Produce un rayo direccional con un borde muy suave. Se utilizan como un medio eficiente para proporcionar iluminación en el área de actuación. Utilizan un solo lente fresnel (el nombre es derivado del físico francés Augustin Fresnel (1788-1827)). Un lente fresnel es simplemente una forma de lente plano-convexo, con ciertas porciones de vidrio quitadas, en "pasos" paralelos. El resultado es un lente más fino, más iluminado y más eficiente que un lente PC (plano-convexo) equivalente. No tienen la capacidad de proyectar un patrón ni producir un borde agudo del rayo, Generalmente están disponible en potencias de 150 a 5000 Watts, y con diámetros del lente de 3, 6, 8, 10 y el 12". Las unidades más frecuentemente usadas para escenario, incluyen los fresnel de 6"1000 Watts y de 8" 2000 W.

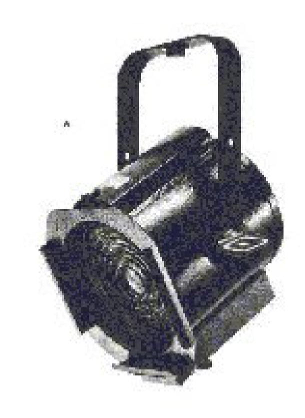


Fig. 8. Proyector Fresnel

- **Proyector PAR 64**

Las luminarias PROYECTOR PAR64 (Parabolic Aluminized Reflector), consisten en una lámpara sellada en una cubierta simple de metal (como un foco de un automóvil) con un soporte para colocar un marco con un filtro de color. Las

luminarias PAR son altamente eficientes debido a que el reflector, el filamento y el lente están ópticamente alineados y sellado en la lámpara desde la fábrica. La dispersión del rayo de las luminarias PAR está determinada por el diseño de la lámpara, no por el diseño de la luminaria. Tienen un borde muy suave y un alto grado de' llamarada ' del rayo.



Fig. 9. Proyector PAR

Las LÁMPARAS PAR están disponibles en un número de diversos diámetros y potencias. El diámetro de una lámpara PAR se determina dividiendo el PAR # por 8, por ejemplo un PAR56 tiene 7" de diámetro, una PAR 38 tiene el 5.5" de diámetro.

- **Floodlight**

Las luminarias FLOODLIGHT, (Scoops y Box Floods) son las más simples en la iluminación de escenario, consistiendo simplemente en una fuente de luz incluida en una caja con un lado abierto. Se diseñan para proporcionar una luz amplia y con una distribución uniforme sobre un área grande. El rango típico de dispersión del rayo está entre 70-150 grados. La mayoría de las unidades vienen con una dispersión del rayo fija sin embargo algunas unidades son a justables entre 'flood' y 'flood ancho'. Las potencias típicas se extienden a partir del 500 a 1500 W. Los Floodlights no utilizan lentes, no obstante algunos pueden tener un vidrio blindado transparente de protección. El Scoop es en realidad una extensión aerodinámica de la Caja Flood, generalmente con características similares de iluminación.



Fig. 10. Luminaria Floodlight tipo Scoop

El diseño de la caja flood ha cambiado poco a través de los años sin embargo, esta caja ahora utiliza un reflector interno, para mayor eficiencia.

Las luminarias Floodlight son particularmente apropiados para iluminar el telón de fondo y los paños del cielo. Típicamente, una fila continua de floodlight es colocada arriba y paralela al telón de fondo a una distancia de 3-10 pies. Esta fila también se puede utilizar para iluminar el fondo desde el piso hacia arriba.



Fig. 11. Caja Flood

- **Seguidores**

Son Luminarias controladas físicamente por una persona. Se montan sobre un pedestal que permite seguir a un ejecutante con un rayo de luz con un corte agudo. El rayo puede variar de medida y la luminaria generalmente incluye seis o más colores. Están disponibles en varias medidas e intensidades según la

distancia. Aunque son utilizados desde el frente, posiciones alternadas desde arriba pueden producir interesantes puntos de vista del ejecutor. Este es el único método seguro para seguir a un ejecutante, especialmente cuado está bailando o moviéndose rápidamente. Nuevas versiones tales como el SGM Newton incorporan el diafragma y el color controlados eléctricamente. Ellos también puedes ser controlados por cualquier consola de control de iluminación DMX. Esto permite pre-programar cambios críticos y permite al operador enfocar solamente moviendo la luminaria para corresponder al movimiento del actor.



Fig. 11. Luminaria proyector tipo seguidor

- **Luminarias Automatizadas**

Los diseños iniciales de este tipo de luminaria comenzaron a desarrollarse en los años 70 y se trataban de las luminarias de automóviles que debían colocar un filtro e inclinar los focos en tiempo real. Durante los años 80 y 90 la tecnología continuó desarrollándose. Las compañías tales como Vari*Lite, Clay Paky, Hi-End Systems and Martin comenzaron a producir luminarias automatizadas. Algunas luminarias se movieron (las luminarias en movimiento). Otras permanecían estáticas y un espejo dirigía el rayo de luz moviéndose. Funciones de automatización comunes incluyen: cambio de color, movimiento del rayo, persianas, iris, y cambios de gobo, así como también capacidades de atenuación internas. Luminarias completamente automatizadas pueden también incluir muchos otros efectos y funciones.

Las luminarias automatizadas se dividen en dos categorías principales: espejo móvil, y yoke móvil. Combinadas con un control computarizado sofisticado, sistemas de distribución de información, y programadores /operadores adiestrados, estos sistemas de iluminación proporcionan enorme flexibilidad en la creación de imágenes de iluminación dinámicas.

- **Lámparas**

Lámpara es el término general para una fuente de luz incandescente. La mayoría de las luminarias modernas de escenario todavía utilizan lámparas incandescentes, para proporcionar una fuente totalmente 'atenuable'. Es específicamente la lámpara de halógeno de tungsteno la que se utiliza casi exclusivamente para aplicaciones de iluminación de escenario.

Más información en la dirección:

http://www.mts.net/~william5/sld/sld-500.htm.

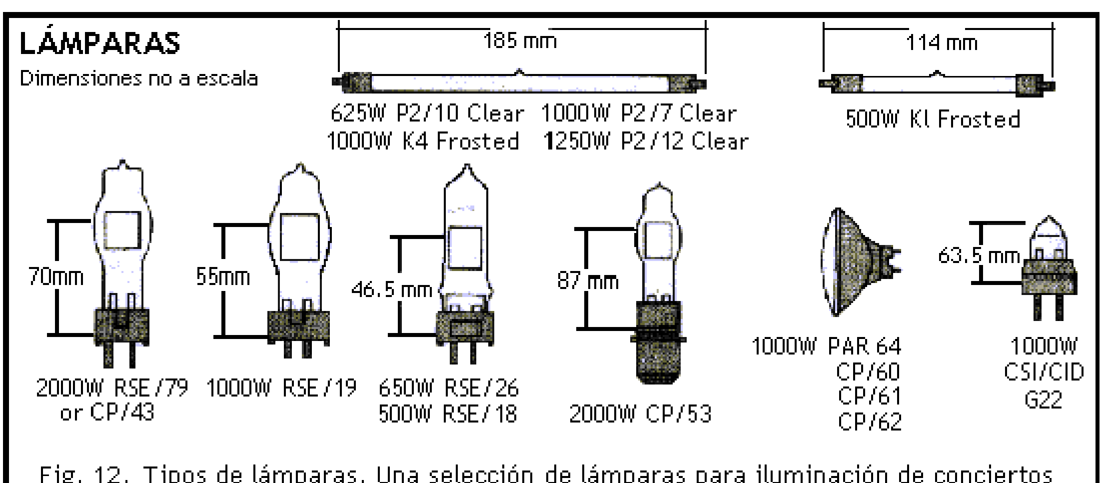


Fig. 12. Tipos de lámparas. Una selección de lámparas para iluminación de conciertos de la firma Rank Strand.

ANEXO 3.
MIDI SHOW CONTROL SPECIFIC

NOTE: This version is not the latest one, though it is not incorrect. Version 1.1 is the current one and can be obtained directly from the MMA.

MIDI SHOW CONTROL (MSC) 1.0

MIDI 1.0 Recommended Practice RP-002

1991-07-25

MIDI Manufacturers Association

POB 3173

La Habra, CA 90632-3173 USA

+1-310/947-8689

fax: +1-310/947-4569

MMA@world.std.com

1. INTRODUCTION

The purpose of MIDI Show Control is to allow MIDI systems to communicate with and to control dedicated intelligent control equipment in theatrical, live performance, multi-media, audio-visual and similar environments.

Applications may range from a simple interface through which a single lighting controller can be instructed to GO, STOP or RESUME, to complex communications with large, timed and synchronized systems utilizing many controllers of all types of performance technology.

The set of commands is modeled on the command structure of currently existing computer memory lighting, sound and show control systems. The intent is that translation between the MIDI Show Control specification and dedicated controller commands will be relatively straightforward, being based on the same operating principles. On the other hand, it has been assumed that translation will involve more than table look-up, and considerable variation will be found in data specifications and other communications details. In essence, MIDI Show Control is intended to communicate easily with devices which are designed

to execute the same set or similar sets of operations.

2. GENERAL STRUCTURE

2.1. UNIVERSAL SYSTEM EXCLUSIVE FORMAT

MIDI Show Control uses a single Universal Real Time System Exclusive ID number (sub-ID 1 = 02H) for all Show commands (transmissions from Controller to Controlled Device).

In this version of Show Control, no command responses (from Controlled Device to Controller) are specified or required in order to optimize bandwidth requirements, system response time and system reliability in the event of communication difficulties with one or more Controlled Device. The guiding philosophy behind live performance control is that, as much as possible, failures of individual Controlled Devices should not impair communications with other Controlled Devices. This concept has been a part of MIDI design from the beginning and MIDI Show Control continues to use an "open-loop" design in order that standard MIDI practices may continue to be successfully utilized in applications using all types of standard Channel and System messages. However, a "closed-loop" version of Show Control has been discussed and may be created in the future.

In this document all transmitted characters are represented in hex unless otherwise noted. The initials "msc" will be used to denote the new MIDI Show Control sub-ID 1 (= 02H).

The format of a Show Control message is as follows:

F0 7F <device_ID> 02 <command_format> <command> <data> F7

NOTES:

1. No more than one command can be transmitted in a Sysex.

2. The total number of bytes in a Show Control message should not exceed 128.

3. Sysex's must always be closed with an F7H as soon as all currently prepared information has been transmitted.

2.2. DEVICE IDENTIFICATION

<device_ID> is always a DESTINATION device address.

Commands are most often addressed to one device at a time. For example, to command two lighting consoles to GO, transmit:

F0 7F <device_ID=1> 02 <command_format=lighting> <GO> F7

F0 7F <device_ID=2> 02 <command_format=lighting> <GO> F7

<device_ID> values:

00-6F Individual ID's

70-7E Group ID's 1-15 (optional)

7F "All-call" ID for system wide broadcasts

Every device must be able to respond to both an individual and the "all-call" (7FH) ID. The group addressing mode is optional. A device may respond to one or more individual ID and one or more group ID. Both <device_ID> and <command_format> of a message must match the device_ID and command_format of a controlled device before the message is recognized.

If two separate controlled devices responding to the same command_format are set to respond to the same device_ID then only one message need be sent for both to respond.

The "all-call" device_ID (7FH) is used for system wide "broadcasts" of identical commands to devices of the same command_format (or to all devices when used with <command_format=all-types>; see 4.1, below.)

Before fully interpreting the <device_ID> byte, parsing routines will need to look at <msc> and <command_format>, both of which follow <device_ID>, in order to first determine that the Sysex contains Show Control commands in the appropriate format.

A typical system will consist of at least one Controller attached to one or more Controlled Devices. It is possible for the same machine to be both a Controlled Device and a Controller at the same time. In this case, the machine may act as a translator, interpreter or converter of Show Control commands. According to its programmed instructions, the receipt of one type of command may result in the transmission of similar or different

commands.

It is also a possibility that multiple Controller outputs could be merged and distributed to one or more Controlled Devices.

Optionally, Controlled Devices may be able to transmit (from a MIDI Out connector) MIDI Show Control commands of the type required by themselves to produce a desired result. In this condition, the Controlled Device will be transmitting a valid MIDI Show Control Command but may not necessarily be doing so as a Controller.

This is useful when the Controller has the ability (through MIDI In) to capture valid MIDI Show Control messages in order to conveniently create and edit the database of messages needed for the performances being controlled. In this case, the Controlled Device will be transmitting to the Controller, but only for the purposes of capturing messages to store and retransmit during performance.

Another application allowed by the transmission of Show Control commands by Controlled Devices is the slaving of multiple Devices of similar type. For example, if a dedicated lighting console transmits a Show Control command to "GO" when its GO button is pressed, then any other dedicated lighting console that obeys MIDI Show Control commands will also GO if it receives MIDI from the first console. In this way, many Controlled Devices may be controlled by another Controlled Device acting as the Controller. Interconnection would follow the same pattern as the normal Controller to Controlled Device arrangement.

2.3. COMMAND_FORMATS

A command_format is a message byte from a Controller to a Controlled Device which identifies the format of the following Command byte. Each command_format has a format code between 01H and 7FH, and must be followed by a valid command byte. (Command_format 00H is reserved for extensions, and not all codes are currently defined.)

2.4. COMMANDS

A command is a message byte from a Controller to a Controlled Device. Each command has a command code between 01H and 7FH, and may be followed by one or more data bytes, up to a total message length of 128 bytes. (Command 00H is reserved for extensions, and not all codes are currently defined.)

2.5. EXTENSION SETS

Command_Format 00H and command 00H are reserved for two extension sets:

00 01 1st command_format or command at 1st extension level

00 00 01 1st command_format or command at 2nd extension level

At this time, no extended functions have been defined. Nevertheless, to accommodate future extensions to MIDI Show Control, parsing routines must always check for extensions wherever command_format or command fields are encountered in data.

2.6. DATA LENGTH

The only restriction to the number of data bytes sent is that the total number of message bytes must not be more than 128. The actual data format of the transmitted message will be defined by the manufacturer of the Controlled Device. This means that the Controller (or the programmer of the Controller) must know the exact data format of the Controlled Device. This information will be manufacturer and equipment specific, so it is important that every manufacturer publish a thorough and unambiguous Sysex Implementation document.

Because this specification is intended to accommodate the needs of an extremely wide variety of equipment and industry needs, from very low cost light boards to the most complex audio/video multimedia extravaganzas, the data formats used in simpler systems will be considerably shorter

and less complex than in comprehensive equipment. Data are transmitted in the order of most generic information first, with null character delimiters between each group of data bytes in order to signify the sending of progressively less generic data. For instance, simple Controlled Devices may look only at the basic data and discard the rest.

As an example, a complex Controlled Device may be able to process cue numbers with a large number of decimal point delineated subsections i.e. "235.32.7.8.654" If a Controller transmits this cue number to a simple Controlled Device that can only process numbers in the form "xxx.x", then the simple Device can either ignore these data or else respond to them in a predictable manner, such as processing cue number "235.3."

As a further example, cue number data may be transmitted calling up cue 235.3 then followed by a delimiter and data specifying cue list 36.6 and followed by a further delimiter specifying cue path 59. If the Device supports multiple cue lists but not multiple cue paths, it would process cue 235.3 in cue list 36.6 (or 36) and ignore the cue path data, simply using the current or default cue path.

Looking at the situation in the opposite manner, if simple cue number data were transmitted to a Device capable of processing all cue data, it would respond by processing that cue number in the current or default cue list using the current or default cue path.

3. STANDARD SPECIFICATIONS

Since data often contain some form of Cue Number designation, a "Standard" specification for transmission of Cue Number and related data provides consistency and saves space in the detailed data descriptions (Section 5).

3.1. CUE NUMBERS

When a Cue Number is sent as data, the following additional information fields may or may not be included as part of a complete "Cue Number" description: Q_list and Q_path. Q_list prescribes in which one of all currently Open Cue Lists the Q_number is to be placed or manipulated. Q_path prescribes from which Open Cue Path within all available cue storage media the Q_number is to be retrieved. The data include these information fields in the following order:

<Q_number> 00 <Q_list> 00 <Q_path> F7

Between each separate field a delimiter byte of the value 00H is placed as shown to indicate the end of the previous field and beginning of the next. It is acceptable to send only:

<Q_number> F7

or

<Q_number> 00 <Q_list> F7.

Controlled Devices should be able to accept more than one set of delimiter bytes, including directly before F7H, and even if no Q_number, Q_list or Q_path data are sent. Data are always terminated by F7H.

Q_number, Q_list and Q_path are expressed as ASCII numbers 0-9 (encoded as 30H-39H) with the ASCII decimal point character (2EH) used to delineate subsections. In the example above, cue 235.6 list 36.6 path 59 would be represented by the hex data:

32 33 35 2E 36 00 33 36 2E 36 00 35 39 F7

Decimal points should be separated by at least one digit, but Controlled Devices should accommodate the error of sending two or more decimal points together. Any number of decimal point delineated subsections may be used and any number of digits may be used in each subsection except that the length of the data must not cause the total length of the MIDI Show Control message to exceed 128 bytes.

Controlled Devices which do not support Q_list and (or Q_path) data must detect the 00H byte immediately after the Q_number (or Q_list) data and then discard all data until F7H is detected. Likewise, Controlled Devices which do not support the received number of decimal point delineated subsections, the received number of digits in a subsection or the total number of received characters in any field must handle the data received in a predictable and logical manner.

Controlled Devices which support Q_list and/or Q_path will normally default to the current or base Q_list and Q_path if these fields are not sent with Q_number.

For lighting applications, Q_list optionally defines the Playback or Submaster Controls (0 to 127) with which the cue corresponds.

It is highly recommended that every manufacturer publish a clear and concise description of their equipment's response to the above conditions.

3.2. TIME CODE NUMBERS

Since data often contain some form of time reference, a "Standard" specification for transmission of time provides consistency and saves space in the data descriptions.

MIDI Show Control time code and user bit specifications are entirely consistent with the formats used by MIDI Time Code and MIDI Cueing and are identical to the Standard Time Code format proposed in MIDI Machine Control 0.05. Some extra flags have been added, but are defined such that if used in the MIDI Time Code/Cueing environment they would always be reset to zero, and so are completely transparent.

3.2.1. STANDARD TIME CODE (types {ff} and {st}):

This is the "full" form of the Time Code specification, and always contains exactly 5 bytes of data.

Two forms of Time Code subframe data are defined:

The first (labelled {ff}), contains subframe data exactly as described in the MIDI Cueing specification i.e. fractional frames measured in 1/100 frame units.

The second form (labelled {st}) substitutes time code "status" data in place of subframes. For example, when reading data from tape, it is useful to know whether these are real time code data, or simply time data updated by tachometer pulses during a high speed wind. In this case, as in other cases of "moving" time code, subframe data are practically useless, being difficult both to obtain and to transmit in a timely fashion.

hr mn sc fr (fflst)

hr = Hours and type: 0 tt hhhhh

tt = time type (bit format):

00 = 24 frame

01 = 25 frame

10 = 30 drop frame

11 = 30 frame

hhhhh = hours (0-23, encoded as 00-17hex)

mn = Minutes: 0 c mmmmmm

c = colour frame bit (copied from bit in time code stream):

0 = non colour frame

1 = colour framed code

mmmmmm = minutes (0-59, encoded as 00-3Bhex)

sc = Seconds: 0 k ssssss

k = reserved - must be set to zero

ssssss = seconds (0-59, encoded as 00-3Bhex)

fr = Frames, byte 5 ident and sign: 0 g i fffff

g = sign bit:

0 = positive

1 = negative (where signed time code is permitted)

i = final byte identification bit:

0 = subframes

1 = status

fffff = frames (0-29, encoded as 00-1Dhex)

If final byte bit = subframes (i = 0):

ff = fractional frames: 0 bbbbbbb (0-99, encoded as 00-63hex)

If final byte bit = status (i = 1):

st = code status: 0 e v d xxxx

e = estimated code flag bit:

0 = normal time code

1 = tach or control track updated code

v = invalid code bit (ignore if e = 1):

0 = valid

1 = invalid (error or not current)

d = video field identification bit:

0 = no field information in this frame

1 = first frame in 4 or 8 field video sequence

xxxx = reserved bits - must be set to 0000

DROP FRAME NOTES

1. When writing time code data, the drop-frame or non-drop-frame status of the data being written may be overridden by the status of the Controlled Device (i.e. the time code from the device itself).

For example, if the SET_CLOCK data are loaded with a non-drop-frame number and if the time code on the Controlled Device is drop-frame, then the SET_CLOCK data will simply be interpreted as a drop-frame number, with no attempt being made to perform any mathematical transformations.

2. Furthermore, if the above SET_CLOCK number had in fact been loaded with a non-existent drop-frame number (e.g. 00:22:00:00), then the next higher valid number would have been used (in this case, 00:22:00:02).

3. Calculation of offsets, or simply the mathematical difference between two time codes, can cause confusion when one or both of the numbers is drop-frame.

For the purposes of this specification, DROP-FRAME NUMBERS SHOULD FIRST BE CONVERTED TO NON-DROP-FRAME BEFORE OFFSET CALCULATIONS ARE PERFORMED. Results of an offset calculation will then be expressed as non-drop-frame quantities.

To convert from drop-frame to non-drop-frame, subtract the number of frames that have been "dropped" since the reference point 00:00:00:00. For example, to convert the drop-frame number 00:22:00:02 to non-drop-frame, subtract 40 frames, giving 00:21:58:22. The number 40 is produced by the fact that 2 frames were "dropped" at each of the minutemarks 01 through 09, 11 through 19, 21 and 22.

(Some manufacturers will prefer to store all internal time codes as a simple quantity of frames from reference point 00:00:00:00. This reduces calculation complexity, but does require that conversions are performed at all input or output stages.)

4. INDEX LIST

4.1. COMMAND_FORMATS

Command_formats fall into the categories of General, Specific and All-types. General command_formats have a least significant nibble equal to 0, except for lighting which is 01H. Specific command_formats are related to the General command_format with the most significant nibble of the same value, but represent a more restricted range of functions within the format.

Command_format "All-types" (7FH) is used for system wide "broadcasts" of identical commands to devices of the same device_ID (or to all devices when used with <device_ID=All-call>; see 2.2, above.)

For example, use of the All-types command_format along with the All-call device_ID allows a complete system to be RESET with a single message.

Controlled Devices will normally respond to only one command_format besides All-types. Occasionally, more complex control systems will respond to more than one command_format since they will be in control of more than one technical performance element. Controllers, of

course, should normally be able to create and send commands in all command_formats, otherwise their usefulness will be limited.

Hex	command_format
00	reserved for extensions
01	Lighting (General Category)
02	Moving Lights
03	Colour Changers
04	Strobes
05	Lasers
06	Chasers
10	Sound (General Category)
11	Music
12	CD Players
13	EPROM Playback
14	Audio Tape Machines
15	Intercoms
16	Amplifiers
17	Audio Effects Devices
18	Equalisers
20	Machinery (General Category)
21	Rigging
22	Flys
23	Lifts
24	Turntables
25	Trusses
26	Robots
27	Animation
28	Floats
29	Breakaways
2A	Barges
30	Video (General Category)
31	Video Tape Machines
32	Video Cassette Machines
33	Video Disc Players
34	Video Switchers
35	Video Effects
36	Video Character Generators
37	Video Still Stores
38	Video Monitors
40	Projection (General Category)
41	Film Projectors
42	Slide Projectors
43	Video Projectors

44 Dissolvers
45 Shutter Controls

50 Process Control (General Category)
51 Hydraulic Oil
52 H20
53 CO2
54 Compressed Air
55 Natural Gas
56 Fog
57 Smoke
58 Cracked Haze

60 Pyro (General Category)
61 Fireworks
62 Explosions
63 Flame
64 Smoke pots
7F All-types

Although it can be seen that a wide variety of potentially dangerous and life-threatening performance processes may be under MIDI Show Control, the intent of this specification is to allow the user considerably more exacting and precise control over the type of command_format and command which will result in the desired result than normally may be provided in a non-electronic cueing situation. The major advantages to the use of MIDI Show Control in these conditions are:

1. Less likelihood of errors in cueing. Digital communications can be demonstrated to be extremely reliable in repetitive duty conditions; much more so than tired or inexperienced stagehands.

2. More precise timing. Likewise, digital communications and computer control can be consistently accurate in automatic timing sequences and exactly as accurate as their human operators when under manual control.

IN NO WAY IS THIS SPECIFICATION INTENDED TO REPLACE ANY ASPECT

OF NORMAL PERFORMANCE SAFETY WHICH IS EITHER REQUIRED OR MAKES

GOOD SENSE WHEN DANGEROUS EQUIPMENT IS IN USE. MANUAL CONTROLS SUCH AS EMERGENCY STOPS, DEADMAN SWITCHES, CONFIRMATION ENABLE CONTROLS OR LIKE SAFETY DEVICES SHALL BE USED FOR MAXIMUM SAFETY.

AUTOMATIC SAFETY DEVICES SUCH AS LIMIT SWITCHES, PROXIMITY SENSORS, GAS DETECTORS, INFRARED CAMERAS AND PRESSURE AND MOTION DETECTORS SHALL BE USED FOR MAXIMUM SAFETY. MIDI SHOW CONTROL IS NOT INTENDED TO TELL DANGEROUS EQUIPMENT WHEN IT IS SAFE TO GO: IT IS ONLY INTENDED TO SIGNAL WHAT IS DESIRED IF ALL CONDITIONS ARE ACCEPTABLE AND IDEAL FOR SAFE PERFORMANCE. ONLY

PROPERLY DESIGNED SAFETY SYSTEMS AND TRAINED SAFETY PERSONNEL CAN ESTABLISH IF CONDITIONS ARE ACCEPTABLE AND IDEAL AT ANY TIME.

4.2. RECOMMENDED MINIMUM SETS

MIDI Show Control does not specify an absolute minimum set of commands and data which must be implemented in each device responding to a given command_format.

However, in order to ease the burden of interfacing between Controllers and Controlled Devices from different manufacturers, four RECOMMENDED MINIMUM SETS of commands and data have been created. Once a Controlled Device is specified to conform to a particular Recommended Minimum Set, then the task of designing a Controller which will successfully operate that device is considerably simplified.

The currently defined Recommended Minimum Sets are:

1. Simple Controlled Device; no time code; basic data only
2. No time code; full data capability
3. Full time code; full data capability

Assignment of any particular command or data to a Recommended Minimum Set may be found in the far right hand column of the Index List.

Recommended Minimum Sets are in no way intended to restrict the scope of operations supported by any device. They are offered only in the spirit of a "lowest common denominator".

4.3. GENERAL COMMANDS

The following commands are basic to the current implementation of Memory Lighting systems and probably apply to all dedicated theatrical show control systems in a general sense. Although it is not required that Controlled Devices incorporate all of these commands, it is highly recommended:

Hex command	Number of data bytes	Recomm'd Min Sets
00 reserved for extensions		
01 GO	variable	123
02 STOP	variable	123
03 RESUME	variable	123
04 TIMED_GO	variable	–23
05 LOAD	variable	–23
06 SET	4 or 9	-23
07 FIRE	1	-23
08 ALL_OFF	0	-23
09 RESTORE	0	-23
0A RESET	0	-23
0B GO_OFF	variable	-23

4.4. SOUND COMMANDS

The following commands, in addition to the above, are basic to he current implementation of Computer Controlled Sound Memory Programming Systems and are widely used by Show Control Systems in more comprehensive applications. It is recommended that Controllers support the transmission of these commands:

Hex command	Number of data bytes	Recomm'd Min Sets
10 GO/JAM_CLOCK	variable	--3
11 STANDBY_+	variable	-23
12 STANDBY_-	variable	-23
13 SEQUENCE_+	variable	-23
14 SEQUENCE_-	variable	-23
15 START_CLOCK	variable	--3
16 STOP_CLOCK	variable	--3
17 ZERO_CLOCK	variable	--3
18 SET_CLOCK	variable	--3
19 MTC_CHASE_ON	variable	--3
1A MTC_CHASE_OFF	variable	--3
1B OPEN_CUE_LIST	variable	-23
1C CLOSE_CUE_LIST	variable	-23
1D OPEN_CUE_PATH	variable	-23
1E CLOSE_CUE_PATH	variable	-23

5. DETAILED COMMAND AND DATA DESCRIPTIONS

00 Reserved for extensions

01 GO

Starts a transition or fade to a cue. Transition time is determined by the cue in the Controlled Device. If no Cue Number is specified, the next cue in numerical sequence GOes. If a Cue Number is specified, that cue GOes. Transitions "run" until complete. If the Controller wishes to define the transition time, TIMED_GO should be sent.

In Controlled Devices with multiple Cue Lists, if no Cue Number is Specified, the next cues in numerical order and numbered identically and which are in Open Cue Lists GO. If Q_number is sent without Q_list, all cues with a number identical to Q_number and which are in Open Cue Lists GO.

01 GO

<Q_number>	optional; required if Q_list is sent
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

02 STOP

Halts currently running transition(s). If no Cue Number is specified, all running transitions STOP. If a Cue Number is specified, only that single, specific transition STOPs, leaving all others unchanged.

02	STOP
<Q_number>	optional; required if Q_list is sent
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

03 RESUME

Causes STOPped transition(s) to continue running. If no Cue Number is specified, all STOPped transitions RESUME. If a Cue Number is specified, only that transition RESUMEs, leaving all others unchanged.

03	RESUME
<Q_number>	optional; required if Q_list is sent
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

04 TIMED_GO

Starts a timed transition or fade to a cue. If no Cue Number is specified, the next cue in numerical sequence GOes. If a Cue Number is specified, that cue GOes. Transitions "run" until complete.

Time is Standard Time Specification with subframes (type {ff}), providing anything from "instant" to 24 hour transitions. If a Controlled Device does not support TIMED_GO it should GO instead, ignoring the time data but processing Cue Number data normally. If the transition time desired is the preexisting default cue time, GO should be sent instead of TIMED_GO.

Rules for Controlled Devices with multiple Cue Lists are the same as for GO, above.

04	TIMED_GO
hr mn sc fr ff	Standard Time Specification
<Q_number>	optional; required if Q_list is sent

00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

05 LOAD

Places a cue into a standby position. Cue Number must be specified. LOAD is useful when the cue desired takes a finite time to access. LOAD is sent in advance so that the cue will GO instantly.

In Controlled Devices with multiple Cue Lists, if Q_number is sent without Q_list, all cues with a number identical to Q_number and which are in Open Cue Lists LOAD to standby.

05	LOAD
<Q_number>	required
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

06 SET

Defines the value of a Generic Control. The Generic Control and its value are each specified by a 14 bit number. A Controlled Device may treat virtually any of its variables, attributes, rates, levels, modes, functions, effects, subs, channels, switches, etc. as Generic Controls which may be sent values via SET. Optionally, the time it takes the Generic Control to achieve its value may be sent.

Time is Standard Time Specification with subframes (type {ff}), providing anything from "instant" to 24 hour transitions. If a Controlled Device does not supporttimes in SET, it should ignore time data.

Standard Generic Control Numbers for Lighting:

0-127	Sub masters
128-129	Masters of the first playback
130-131	Masters of the second playback
...	
etc.	
...	
190-191	Masters of the 32nd playback
192-223	Speed controllers for the 32 playbacks
224-255	Chase sequence masters
256-287	Chase sequence speed masters
510	Grand Master for all channels

511	General speed controller for all fades
512-1023	Individual channel levels
06	SET
cc cc	Generic Control Number, LSB first
vv vv	Generic Control Value, LSB first
hr mn sc fr ff	Standard Time Specification, optional

07 FIRE

Triggers a preprogrammed keyboard Macro. The Macro is defined by a 7 bit number. The Macros themselves are either programmed at the Controlled Device, or loaded via MIDI file dump facilities using the ASCII Cue Data format or any method applicable to the Controlled Device.

07	FIRE
mm	Macro Number

08 ALL_OFF

Independently turns all functions and outputs off without changing the control settings. Operating status prior to ALL_OFF may be reestablished by RESTORE.

08	ALL_OFF

09 RESTORE

Reestablishes operating status to exactly as it was prior to ALL_OFF.

09	RESTORE

0A RESET

Terminates all running cues, setting all timed functions to an initialized state equivalent to a newly powered-up condition and loads the first cue of each applicable cue list into the appropriate standby positions. In other words, RESET stops the show without arbitrarily changing any control values and loads the top of the show to standby.

It should be decided by the manufacturer of the Controlled Device whether or not RESET should automatically open all CLOSEd_CUE_LISTs and CLOSEd_CUE_PATHs and this decision should be stated clearly in the device's MIDI Implementation documentation.

0A	RESET

0B GO_OFF

Starts a transition or fade of a cue to the off state. Transition time is determined by the cue in the Controlled Device.

If no Cue Number is specified, the current cue GOes OFF. If a Cue Number is specified, that cue GOes OFF.

In Controlled Devices with multiple Cue Lists, if no Cue Number is Specified, all currently active cues in Open Cue Lists GO OFF. If Q_number is sent without Q_list, all cues with a number identical to Q_number and which are in Open Cue Lists GO OFF.

For compatibility with Controlled Devices which do not automatically replace an existing cue with a new cue upon receipt of the GO command, Controllers should optionally prompt the programmer to simultaneously create a GO_OFF command.

0B	GO_OFF
<Q_number>	optional; required if Q_list is sent
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

10 GO/JAM_CLOCK

Starts a transition or fade to a cue simultaneous with forcing the clock time to the 'Go Time' if the cue is an 'Auto Follow' cue. Transition time is determined by the cue in the Controlled Device.

If no Cue Number is specified, the next cue in numerical sequence GOes and the clock of the appropriate Cue List JAMs to that cue's time. If the next cue in numerical sequence is a 'Manual' cue (i.e. if it has not been stored with a particular 'Go Time,' making it an 'Auto Follow' cue), the GO/JAM_CLOCK command is ignored.

If a Cue Number is specified, that cue Gop and the clock of the appropriate Cue List JAMs to the cue's time unless the cue is 'Manual' in which case no change occurs.

Rules for Controlled Devices with multiple Cue Lists are the same as for GO, above.

10	GO/JAM_CLOCK
<Q_number>	optional; required if Q_list is sent
00	delimiter
<Q_list>	optional; required if Q_path is sent
00	delimiter
<Q_path>	optional

11 STANDBY_+

Places into standby position the next cue in numerical order after the cue currently in standby.

If Q_list is not sent, the Open Cue List containing the next cue in numerical order is used. If more than one Open Cue List have cues with an identical number then those cues will move to their respective standby positions.

If Q_list is sent in Standard Cue Number Form, only the next cue in the Cue List specified moves to the standby position.

11	STANDBY_+
<Q_list>	optional

12 STANDBY_-

Places into standby position the previous cue in numerical order prior to the cue currently in standby.

If Q_list is not sent, the Open Cue List containing the previous cue in numerical order is used. If more than one Open Cue List have cues with an identical number then those cues will move to their respective standby positions.

If Q_list is sent in Standard Form, only the previous cue in the Cue List specified moves to the standby position.

12	STANDBY_-
<Q_list>	optional

13 SEQUENCE_+

Places into standby position the next parent cue in numerical sequence after the cue currently in standby.

'Parent' refers to the integer value of the cue's number prior to the first decimal point (the "most significant number") For example, if cue 29.324.98.7 was in standby and the cues following were 29.325, 29.4, 29.7, 29.9.876, 36.7, 36.7.832, 36.8, 37., and 37.1, then cue 36.7 would be loaded to standby by SEQUENCE_+.

If Q_list is not sent, the Open Cue List containing the next cue in parental sequence is used. If more than one Open Cue List have cues with a completely identical number then those cues will move to their respective standby positions.

If Q_list is sent in Standard Form, only the next parent cue in the Cue List specified moves to the standby position.

13	SEQUENCE_+
<Q_list>	optional

14 SEQUENCE_-

Places into standby position the lowest numbered parent cue in the previous numerical sequence prior to the cue currently in standby.

'Parent' refers to the integer value of the cue's number prior to the first decimal point (the "most significant number") For example, if cue 37.4.72.18.5 was in standby and the cues preceding were 29.325, 29.4, 29.7, 29.9.876, 36.7, 36.7.832, 36.8, 37., and 37.1, then cue 36.7 would be loaded to standby by SEQUENCE_-.

If Q_list is not sent, the Open Cue List containing the previous parental sequence is used. If more than one Open Cue List have cues with identical lowest numbered parent cues in previous parental sequence then those cues will move to their respective standby positions.

If Q_list is sent in Standard Form, only the first parent cue in the previous sequence of the Cue List specified moves to the standby position.

14	SEQUENCE_-
<Q_list>	optional

15 START_CLOCK

Starts the 'Auto Follow' clock timer. If the clock is already running, no change occurs. The clock continues counting from the time value which it contained while it was Stopped.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists Start simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List Starts.

15	START_CLOCK
<Q_list>	optional

16 STOP_CLOCK

Stops the 'Auto Follow' clock timer. If the clock is already stopped, no change occurs. While the clock is stopped, it retains the time value which it contained at the instant it received the STOP command.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists Stop simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List Stops.

16	STOP_CLOCK
<Q_list>	optional

17 ZERO_CLOCK

Sets the 'Auto Follow' clock timer to a value of 00:00:00:00.00, whether or not it is running. If the clock is already stopped and Zeroed, no change occurs. ZERO_CLOCK does not affect the clock's running status.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists Zero simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List Zeros.

17	ZERO_CLOCK
<Q_list>	optional

18 SET_CLOCK

Sets the 'Auto Follow' clock timer to a value equal to the Standard Time sent, whether or not it is running. SET_CLOCK does not affect the clock's running status.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists Set simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List Sets.

18	SET_CLOCK
hr mn sc fr ff	Standard Time Specification
<Q_list>	optional

19 MTC_CHASE_ON

Causes the 'Auto Follow' clock timer to continuously contain a value equal to incoming MIDI Time Code. If no MTC is being received when this command is received, the clock remains in its current running or stopped status until MTC is received, at which time the clock continuously exhibits the same time as MTC. If MTC becomes discontinuous, the clock continues to display the last valid MTC message value received.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists Chase simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List Chases.

19	MTC_CHASE_ON
<Q_list>	optional

1A MTC_CHASE_OFF

Causes the 'Auto Follow' clock timer to cease Chasing incoming MIDI Time Code. When MTC_CHASE_OFF is received, the clock returns to running or stopped status according to its operating status at the instant MTC_CHASE_ON was received.

MTC_CHASE_OFF does not change the clock time value; i.e. if the clock is stopped, it retains the last valid MTC message value received (or simply the most recent time in the clock register); if the clock is running, it continues to count from the most recent time in its register.

If Q_list is not sent, the clocks in all Open Cue Lists stop Chasing simultaneously.

If Q_list is sent in Standard Form, only the clock in that Cue List stops Chasing.

1A	MTC_CHASE_OFF
<Q_list>	optional

1B OPEN_CUE_LIST

Makes a Cue List available to all other commands and includes any cues it may contain in the current show.

When OPEN_CUE_LIST is received, the specified Cue List becomes active and cues in it can be accessed by normal show requirements. Q_list in Standard Form must be sent.

If the specified Cue List is already Open or if it does not exist, no change occurs.

1B	OPEN_CUE_LIST
<Q_list>	required

1C CLOSE_CUE_LIST

Makes a Cue List unavailable to all other commands and excludes any cues it may contain from the current show.

When CLOSE_CUE_LIST is received, the specified Cue List becomes inactive and cues in it cannot be accessed by normal show requirements, but the status of the cues in the list does not change. Q_list in Standard Form must be sent.

If the specified Cue List is already Closed or if it does not exist, no change occurs.

1C	CLOSE_CUE_LIST
<Q_list>	required

1D OPEN_CUE_PATH

Makes a Cue Path available to all other MIDI Show Control commands and to all normal show cue path access requirements as well.

When OPEN_CUE_PATH is received, the specified Cue Path becomes active and cues in it can be accessed by the Controlled Device. Q_path in Standard Form must be sent.

If the specified Cue Path is already Open or if it does not exist, no change occurs.

1D	OPEN_CUE_PATH
<Q_path>	required

1E CLOSE_CUE_PATH

Makes a Cue Path unavailable to all other MIDI Show Control commands and to all normal show cue path access requirements as well.

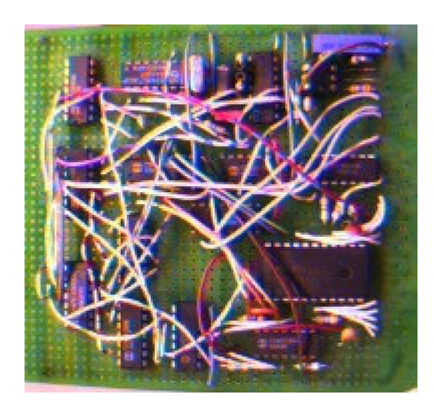
When CLOSE_CUE_PATH is received, the specified Cue Path becomes inactive and cues in it cannot be accessed by the Controlled Device. Q_path in Standard Form must be sent.

If the specified Cue Path is already Closed or if it does not exist, no change occurs.

1E	CLOSE_CUE_PATH
<Q_path>	required

ANEXO 4.
CIRCUITO DE INTERRUPTORES CONTROLADOS POR MIDI

CIRCUITO DE INTERRUPTORES CONTROLADOS POR MIDI



In 1997 I developed this MIDI-to-switch device. Low cost and CPU-less again. It can drive up to 128 individual relais, solenoids, motors, fireworks, pyrophones, etc. With a MIDI *note-on* message you may switch on one of the 128 LEDs (or relais). Outputs may be switched off by sending a *note-off* message, or by a *note-on* with zero velocity. The device understands *running status* messages. It does not react to an *all-notes-off* message, but, with some additional logic gates, it won't be very hard to implement that yourself.

The device only responds to the MIDI-channel selected by the 4 switches (when no switches are closed, channel 0 is

MIDI controlled switches
by Pieter Suurmond, 1998-2001

public domain

copy freely

http://www.hku.nl/~pieter

MIDI in

MIDI thru

opto coupler

shift register

decade counter

binary counter

Quartz oscillator

Xtal:	Jclock:
1 MHz	Qa
2 MHz	Qb
4 MHz	Qc
8 MHz	Qd

power-on reset

dual D flip-flop

quad D latch

1 of 16 decoder with input latch

addressable latch

Example of 12 V relais output:

R_b dependant on I_c and HFE of transistor

CMOS outputs 120 - 126:

CMOS outputs 0 - 7:

4724 chip may be used instead of 4099 but is not pin-compatible.

up to 14 × 4099 B

first databyte

second databyte

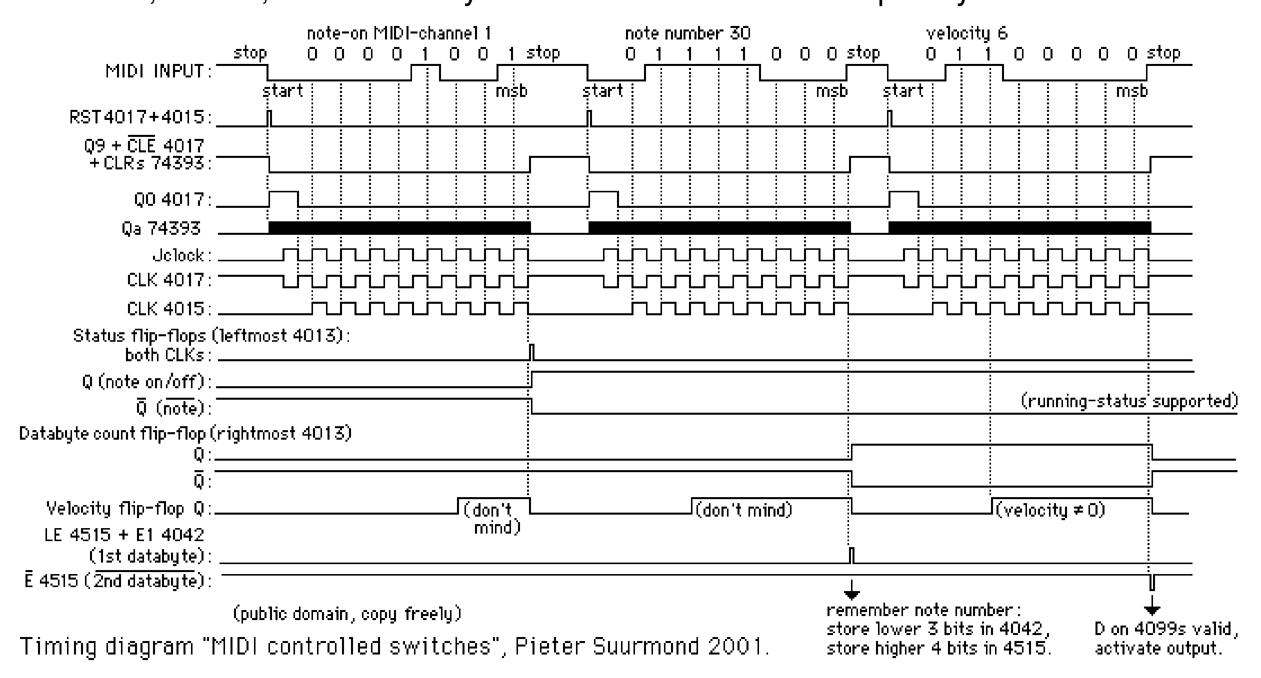
Both note-off (status 128) and note-on with velocity zero (status 144) cause output OFF.

Note-on with nonzero velocity causes output ON.

selected). I did not incorporate an *omni-* switch, but it won't be hard to add that yourself.

The quartz crystal and the 74393 provide the heart of the device: the 31.25 kHz MIDI-bitrate-signal. The 4017 and 4015 form a serial-to-parallel-convertor, which places incoming MIDI-bytes on the bus (b0..b7). If it receives a note-on- or note-off-statusbyte on the selected channel, the bottom flip-flop (of leftmost 4013) is SET while the upper flip-flop of that same (leftmost) 4013 remembers whether it was an ON- or an OFF-message. The bottom part of the rightmost 4013 just counts the number of databytes received: 0, 1, 0, 1, 0, etc. (thus supporting running-status-protocol). Finally, the upper flip-flop (of the rightmost 4013) accumulates all velocity bits to support switch-off with null-velocity. The rest is just trivial latching, multiplexing and some logic-gates.

Note that quartz crystals with higher resonance frequencies are often easier to obtain (and cheaper) than low frequency crystals. In the circuit above, one may use crystals up to 8 MHz. As the market pushes us to higher and higher frequencies, it may even be possible in the future to cut costs by building, let's say, a 32 Mhz oscillator and adding a binary counter to obtain the 31.25 kHz MIDI-clock-frequency. For the opto-coupler, CNY17-1, 6N138, or 6N139 may also be used but watch the pin-layout!



Timing diagram "MIDI controlled switches", Pieter Suurmond 2001.

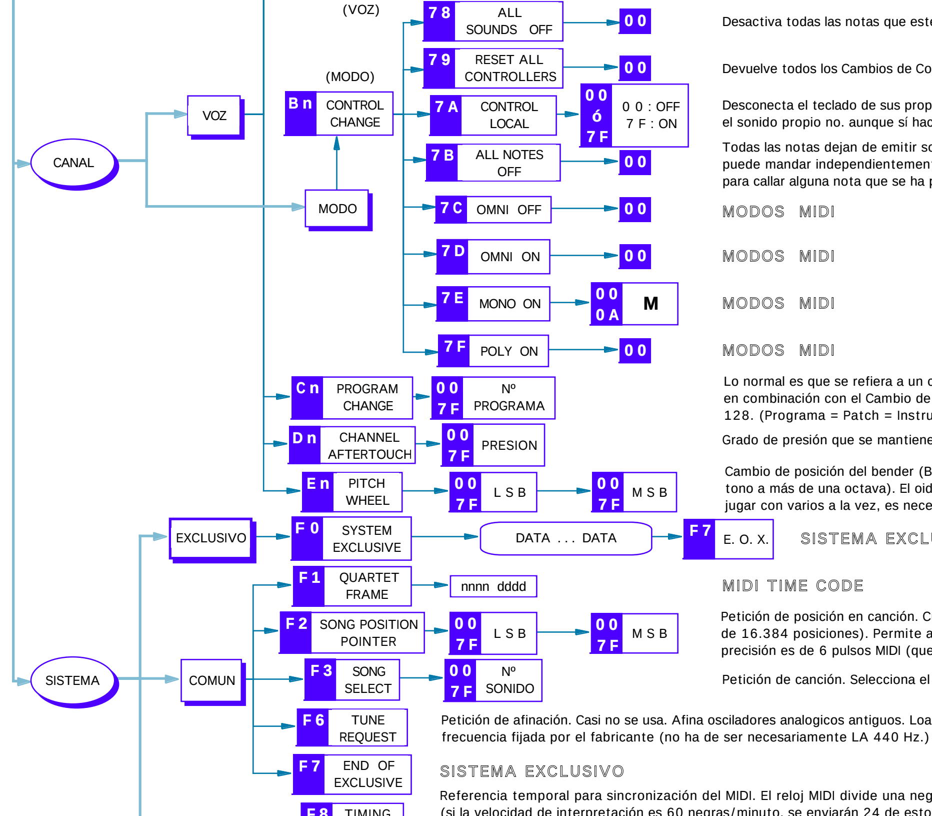
There **might** be errors in the diagrams above. I built 2 such devices (prototypes) which operate properly, but I made these drawings afterwards and I cannot really guarantee they are 100% correct. So if you don't understand basic building-blocks like shift-registers, latches, multiplexers, gates, etc., you'd better not start with it. I hope the timing diagram is of some help though.

Anyway, if you encounter any mistakes in these drawings, please e-mail me. But please do not ask me whether I can build this hardware for you, or whether I can sell it to you (for I am a designer, not a Plumbum-sniffer:-). Well, happy soldering then!!

ANEXO 5.
ORGANIGRAMAS

A.5.1. MENSAJES MIDI
A.5.2. SISTEMA EXCLUSIVO
A.5.3. MIDI SHOW CONTROL

MENSAJES MIDI



√ **NOTA**: Nota musical. Cada Canal MIDI permite 128, equivalentes a 10 octavas y media. La nota MIDI nº 60 equivale al DO central. (Estos números no tienen nada que ver con frecuencias, son números de orden).
VELOCIDAD: Es la fuerza con que se toca, o se suelta, una nota. Repercute proporcionalmente en el volumen del sonido generado. Tambien puede controlar el tono u otro parámetro que programemos en nuestro aparato. El valor medio, 64, equivale a Mezzo Forte. Suele ser una curva exponencial, aunque modificable en algunos aparatos.
Sobre un teclado se detecta controlando el tiempo que tardamos desde empezar a pretar la tecla, hasta que está pretada del todo.
En el caso de Pads para percusión, éstos disponen de zonas concentricas para las distintas velocidades.

Una nota ha sido soltada. Lo normal, por economia, son teclados que no respondan a la presión del soltado de tecla, proporcionando un valor fijo correspondiente a la mitad, 64.

Una nota ha sido tocada. Si el teclado no tiene sensor de velocidad transmite el valor medio, 64.

Presión, o bien nueva velocidad, despues de la pulsación. Un captador por nota detecta la presión mantenida en la tecla una vez pulsada. Algunos aparatos, por economia, no emiten este mensaje pero sí lo reciben y procesan. Permite matices sobre el sonido, como el vibrato, etc.

CAMBIOS DE CONTROL

Desactiva todas las notas que esten sonando por el canal MIDI especificado.

Devuelve todos los Cambios de Control a su estado de reposo. Ignorado por los aparatos en Omni On. Genera automaticamente All Notes Off.

Desconecta el teclado de sus propias voces. Lo tocado se envia por MIDI OUT, pero no a los generadores de sonido internos. En OFF se producen eventos y voces. En ON solo produce eventos, el sonido propio no. aunque sí hace sonar lo que llega por MIDI IN. Genera automaticamente All Notes Off.

Todas las notas dejan de emitir sonido (Note Off generalizado). Es enviado automáticamente por Cambio de Programa, al parar un secuenciador y al realizar cambios de Modo; aunque se puede mandar independientemente. También conocido como "PANIC" Si lo recibe un sinte solo detendrá las notas que entren por MIDI IN, las mantenidas por él mismo continuarán. Sirve para callar alguna nota que se ha podido quedar sostenida de forma incontrolada. Inoperante con Omni on.

MODOS MIDI

MODOS MIDI

MODOS MIDI

MODOS MIDI

√ **MENSAJES DE CANAL** : Tienen en cuenta el canal MIDI, permitiendo información independiente para cada uno de ellos. Dividen su byte de Status en 2 nibles (4 + 4 bits). El 1º contiene la instrucción y el 2º el canal MIDI ("**n**") sobre el que tendrá efecto dicha instrucción. A esta "**n**" ó "**N**" se le llama Canal de Base. La instrucción inicial Bn (Cambios de Control) se subdivide en varias, algunas que pertenecen a Voces y el resto a Modos.

√ **MENSAJES DE SISTEMA** : Actúan sobre todo el sistema, sobre los 16 canales MIDI simultáneamente. Son instrucciones, por tanto, de caracter general.

Lo normal es que se refiera a un cambio de instrumento (timbre). Hay aparatos con más de 128 programas, en este caso se establecen bancos de 128; que se seleccionan, normalmente, en combinación con el Cambio de Control "Bank Select". En general con este mensaje accedemos a las preselecciones de cualquier aparato. Se pueden numerar del 0 al 127; o bien del 1 al 128. (Programa = Patch = Instrumento = Timbre = Sonido Suelen ser distintas palabras para decir lo mismo).

Grado de presión que se mantiene tras haber pulsado una nota. Un captador para todo el teclado determina la presión más elevada sobre el mismo. Puede usarse para volumen, timbre, etc.

Cambio de posición del bender (Bend=Bender=Pitch Whell). Mando que en reposo descansa en su posición central y su desplazamiento altera la altura tonal de la nota/s tocada (de menos de medio tono a más de una octava). El oido es muy sensible a estas variaciones. Hay aparatos que permiten ajustar el rango de actuación de la rueda (modificable mediante un Cambio de Control); en caso de jugar con varios a la vez, es necesario que posean el mismo rango para evitar que se descorcheen. Actúa sobre el canal MIDI completo, sin atender individualmente a las notas.

SISTEMA EXCLUSIVO

MIDI TIME CODE

Petición de posición en canción. Cuenta el nº de MIDI Beats, o bien semicorcheas, al que está un pasaje determinado desde el comienzo de la secuencia (valor de los 2 datas, que permiten un máximo de 16.384 posiciones). Permite asignar direcciones absolutas en una secuencia, posibilitando la conversión del SMPTE en un codigo equivalente al S.S.P. (para tareas de sincronización). La precisión es de 6 pulsos MIDI (que es la medida para cada incremento del contador). Necesita al menos 5 sg. para situarse correctamente.

Petición de canción. Selecciona el nº de la secuencia (Song o Canción) de un aparato; normalmente secuenciador o caja de ritmos.

Petición de afinación. Casi no se usa. Afina osciladores analogicos antiguos. Loa aparatos receptores se acordan a una frecuencia fijada por el fabricante (no ha de ser necesariamente LA 440 Hz.)

SISTEMA EXCLUSIVO

Referencia temporal para sincronización del MIDI. El reloj MIDI divide una negra en 24 impulsos que se envian periodicamente (si la velocidad de interpretación es 60 negras/minuto, se enviarán 24 de estos mensajes cada segundo). Va más rápido si aumentamos el tempo. TIMING ERROR es el procedente del reloj MIDI y el máximo son 160 µsg. (32 µsg. * 10 bits/2) y se produce al esperar que un byte, ya está en curso, se transmita completamente. Al no ser acumulable, resulta despreciable.

Indica a los aparatos que se coloquen al comienzo de su secuencia para reproducir o grabar desde la primera parte.

Los aparatos continúan su secuencia desde el punto donde la dejaron al recibir un Stop.

Los aparatos cesan su reproducción o grabación (algunos esperan a acabar la medida en que esten). Genera, automáticamente, All Notes Off. Midi Clock sigue funcionando.

Se envia cada 300 msg. (1/3 sg) + - 10% y sólo cuando haya silencios de todo ese tiempo en la línea. Usado por los aparatos para verificar que la línea MIDI sigue "viva", que no hay problemas; por ello si en 300 msg. no llegan mensajes, el aparato receptor asume que está incomunicado y ejecuta un All Notes Off para callar las notas que podia tener activadas.

Hace retornar los aparatos a posición de puesta en marcha (Power on). Reinicialización. Nunca se activa automáticamente, siempre a petición del usuario.

√ **VOZ**: Tienen en cuenta el Canal MIDI y describen la generación de los sonidos. Traducen el juego del músico interpretando, manejando y controlando las voces de los instrumentos.
Las instrucciones **Bn** de este grupo hacen referencia a Controles específicos de los aparatos. (Controladores 0 a 119, en decimal).

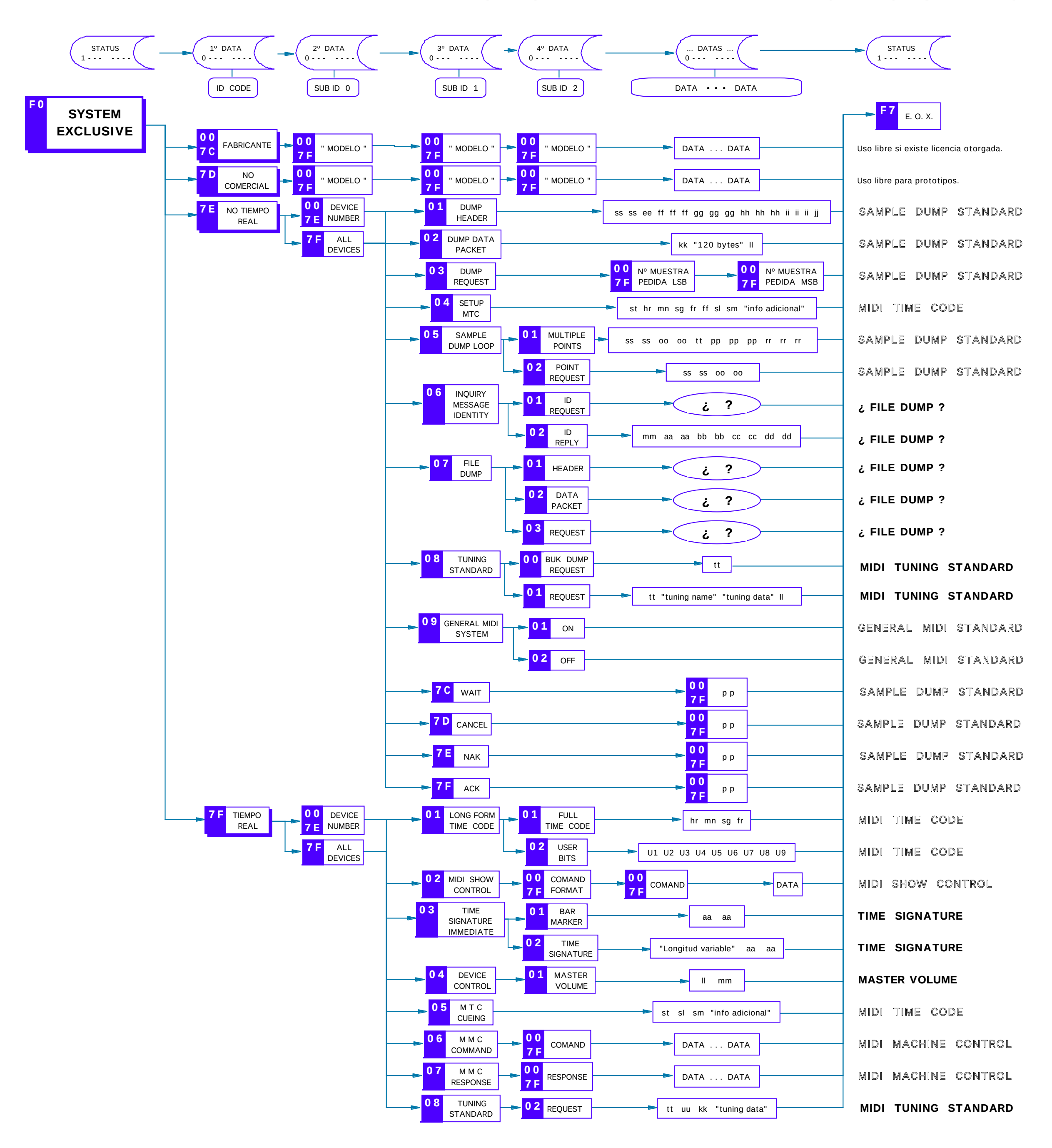
√ **MODO**: Tienen en cuenta el Canal MIDI y permiten seleccionar los diferentes modos de utilización de los canales MIDI. Cualquier cambio de Modo genera, automaticamente, el mensaje All Notes Off.
Las instrucciones **Bn** de este grupo (es decir, todas)son Cambios de Control especiales y definen como será la respuesta de las voces en los aparatos. (controladores 120 a 127, en decimal).

√ **EXCLUSIVO**: Dan cabida a diversos estándares y extensiones MIDI.
Tambien permite comunicaciones restringidas entre aparatos de un mismo fabricante y el uso de nuevos mensajes en experimentación y prototipos.

√ **COMUN**: No Tienen en cuenta el Canal MIDI. Son mensajes de caracter general.
Los mensajes **F6** y **F7** no precisan byte de Datos. Los mensajes **F4** y **F5** están en desuso.

√ **TIEMPO REAL** : No Tienen en cuenta el Canal MIDI. Información sobre sincronismos. Tienen prioridad sobre el resto de los mensajes MIDI, incluso pueden colarse entre bytes de otro mensaje. De uso en Secuenciadores y Cjas de Ritmo. Sin uso en sintetizadores y teclados.
Ningún mensaje en T.R. precisa byte de Datos. Los mensajes **F9** y **FD** están en desuso.

SISTEMA EXCLUSIVO



√ **SYSTEM EXCLUSIVE:** Cualquier transmisión de Sistema Exclusivo empieza siempre con **FO**. Los aparatos, tras recibirlo esperan los siguientes mensajes para ver si son destinatarios de la transmisión; de no ser así, se inhiben completamente de la misma y quedan a la espera de su conclusión. Así, se evitan posibles malas interpretaciones de datos por parte de máquinas completamente ajenas a lo que se transmite. Una transmisión exclusiva pueden ser varios mensajes, pero tambien puede alargarse por mucho tiempo, ya que la cantidad y longitud de los mismos es indeterminada.

√ **E.O.X.** (End Of Exclusive): Cualquier transmisión de Sistema Exclusivo acaba con **F7** (Aunque puede ser sustituido por la llegada de cualquier otro byte de Status directamente, siempre que no sea de Tiempo Real), indicando el fin de dicha transmisión y advirtiendo a los aparatos que no participaban en la misma que dejen de ignorar mensajes.

√ **FABRICANTE** : Cada fabricante puede establecer sus propios mensajes particulares para comunicar exclusivametne entre sus propios aparatos. Normalmente son volcados de datos y configuraciones de los aparatos. También podemos emplear este recurso para trasvasar información y confguraciones a un ordenador, alli almacenarlos y crear nuestros propios archivos y librerias, pudiendolas devolver al aparato cuando nos interese.

√ **UNIVERSAL NO COMERCIAL** : Uso interno de fabricantes y laboratorios para puebas y realización de prototipos.

√ **UNIVERSAL NO TIEMPO REAL** : Incluye el Standard de volcado de datos SAMPLE DUMP STANDARD y de sincronización MTC. Puede enviar en tiempo diferido o colocarse a la espera.

√ **UNIVERSAL TIEMPO REAL** : Sincronismo y temporizaciones absolutas. Son mensajes breves que deben transcurrir sin esperas. No se pueden interrumpir por otro mensaje. Puede haber problemas con la transmisión simultánea de varios mensajes en tiempo real que se pueden resolver con MIDI merge.

√ **ACERCA DE "DEVICE NUMBER" Y "ALL DEVICES":** Es empleado por los distintos mensajes para conducir su información a determinado aparato o a todos los aparatos sin distinción. Tambien puede ser usado para determinar un canal MIDI concreto o a los 16 en conjunto.

√ **LISTA FABRICANTES** (00 y 01:AMERICA 20:EUROPA 40:JAPON)

01 Sequential Circuits
02 IDP
Big Briar
03 Octave / Plateau
04 Moog Music
05 Passport Designs
06 Lexicon
07 Kurzweil
08 Fender
0AAKG Acoustics
0B Voyce Music
0C Waveframe Corp.
0D ADA Signal Processors
0E Garfield Electronics
0F Ensoniq

10 Oberheim
11 Apple Computer
Paia
12 Grey Matter Response
Simmons
13 Gentle Electric
14 palm Tree Instruments
FAIR LIGHT
15 JL Cooper
16 Lowrey
17 Adam Smith
LINN
18 E-mu Systems
19 Harmony Systems

1AART
1B Balwin
1C Eventide
1D Inventronics
1F Clarity
21 S.I.E.L
22 Synthax
23 Stepp
Synthe Axe
24 Hohne
25 Twister
26 Solton
27 Jellinghaus MS
28 Southwoirh Music

29 PPG
2B SSL
30 JEN
31 SSL Ltd.
32 Audio Vertrieb
2F Elka
30 Dynacord
40 Kawai
41 Roland
42 Korg
43 Yamaha
44 Casio
46 Kamiya Studio
47 Akai
48 Japan Victor

ULTIMA AMPLIACION DE FABRICANTES

America
74 Ta Horng Musical Inst.
75 eTek (formerly Forte)
76 Electrovoice
77 Midisoft
78 Q-Sound Labs
79 Westrex
7A NVidia
7B ESS Technology

7C MediaTrix Peripherals
7D Brooktree
7E Otari
7F Key Electronics
01 01 Crystalake Multimedia
01 02 Crystal Semiconductor
01 03 Rockwell Semiconductor

Europa/Asia
20 2B Medeli Electronics Co
20 2C Charlie Lab SRL
20 2D Blue Chip Music Technology
20 2E BEE OH
20 2F LG Semiconductor
20 30 TESI
20 31 EMAGIC
20 32 Behringer

MIDI TUNING STANDARD

Standard todavía no definido, aunque ya de uso en algunos aparatos. Permite conformar diferentes mapas de afinación. En Tiempo Real solo puede afinar una nota cada vez.
Tuning Standard: 8,1758 Hz. a 13289, 73 Hz. Cada semitono se divide en 100 cents. 100 Cents/214=0,0061 cents de resolución. Se envian 2 bytes (MSB primero).

tt indica Tuning Program solicitado
"**tuning name"** : 16 bytes. Cada byte son 7 bits en ASCII. Da nombre a la afinación
"**tuning data":** 128 grupos de 3 bytes con la afinación de cada nota en el siguiente formato:
nº nota/MSB/LSB. 7F 7F 7F indica que la afinación no cambia
ll : Checksum
uu: nº notas a afinar, followed by that number of groups of tuning data.
kk: define la nota a afinar

MASTER TUNING: Podemos definir la afinación y registrar bancos de afinación por medio de Parametros Registrados (RPN) de los Cambios de Control:
00 01 afinación fina. Corresponde a +- 100 ó +- 8192 cents sobre la nota de referencia (LA 440).
00 02 afinación gruesa

TIME SIGNATURE

Equivalente a Time Signature Delayed del Standar Midi File.
aa aa: se conforma en "time signature" meta event de SMF.

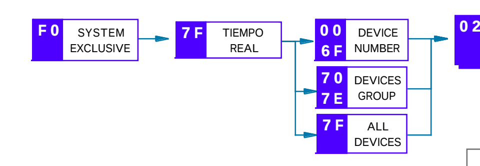
MASTER VOLUME

Nivel de volumen global.
ll mm : LSB (normalmente 00) y MSB.

¿ FILE DUMP ?

Grupo reciente de similar estructura que S.D.S. para enlazary volcar datos de equipos de distintas marcas.
mm: ID del manufacturador
aa aa: Family Code
bb bb: Membre Code
cc cc: Versión del producto (LSB)
dd dd: Versión del producto (MSB)

MIDI SHOW CONTROL



√ • Andy Meldrum (programador de Vari Lite) durante la feria de Ligting Dimensions de 1989 sugiere un standard para el Control del Show por medio de mensajes de Sistema Exclusivo MIDI en Tiempo Real.
• En diciembre del mismo año hay unas jornadas sobre técnica del teatro en las que se habla del asunto y en las que participan representantes de la MMA y del IMA. En el verano de 1991 surge el MSC como standard.
• La idea es la interconexión de "controladores inteligentes" con la coexistencia de otros protocolos especificos de bajo nivel (DMX, etc.).
• MSC 1.0 corre en un ambiente "Open Loop" que no requiere respuesta de los devices esclavos. Esto es lo más sencillo, aunque menos seguro. (un "Close Loop" es más fiable, pero requiere un control "Fail safe" sofisticado). "Seria pefecto que el fallo de un device no alterara la armonia de los demás".
• Otro problema es el tiempo. Ejecutar un GO en un solo device (362 GO, por ejemplo) son 100 bits (3 msg.): F0 7F 01 02 01 01 33 36 32 F7.

√ • Los COMMAND **01** a **0B** son adecuados para iluminación; **10** a **1E**, para sonido.
• Para usar QPATH es imprescindible un QNUMBER y un QLIST previos. Para usar QLIST es imprescindible un QNUMBER previo.
• Los Cue Numbers, Cue List o Cue Path son opcionales y se pueden mandar seguidos en el mismo mensaje separandolos por **00** (byte delimitador). Sus números son representados en ASCII (0 a 9 y el punto) ==> (30 a 39 y el 2E).
• En general, si no se especifica Qnumber, el mensaje se aplicará al que esté en curso en ese momento (o bien al siguiente o al anterior, según el tipo de mensaje). Si no se especifica Qlist, el mensaje se aplicará, simultáneamente, en todas las Qlist abiertas. Si se especifica Qnumber y no se especifica Qlist, el mensaje se aplicará, simultáneamente, a todos Qnumber con igual nº de todas las Qlist abiertas.
• Si un device no soporta algún tipo de Q recibido, obvia el resto del mensaje hasta la llegada de **F7**; o bien actúa "por defecto".
• COMMAND FORMAT **00** y COMMAND **00**, son reservados para el futuro como extensiones
• Respecto a la luz: controllers para atacar dimmers y Cambios de Programa para llamadas de memorias y escenas. QLIST define submastes entre 0 y 127.

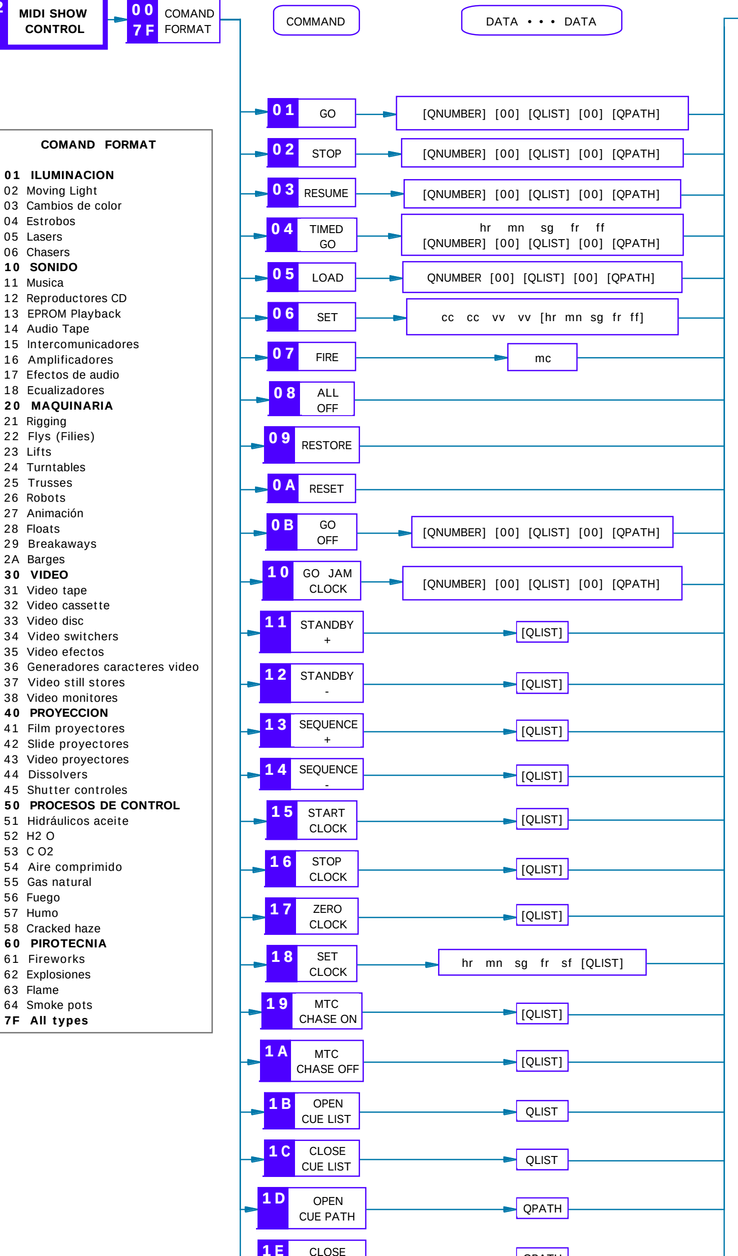
cc cc: Genric Control Number del COMMAND **SET**
Estandard para iluminación:
0-127: Submasters
128-129: 1º Playback
130-131: 2º Plsyback
...etc... ...etc...
190-191: 32º Playback
192-223: Control de velocidad para los 32 Playbacks
224-225: Master de las secuencias de Chases
256-287: Master de Velocidad de las secuencias de Chases
510: Master General
511: Master General de Velocidad para todos los faders
512-1023: Canales individuales

√ • Cue List permite aminorar mensajes a la hora de ejecutarlos. Ya que la lista se encuentra cargada previamente en el device y solo se mandan las ejecuciones. Suele ser editable en un tratamiento de textos.
• Time Numbers: Time Code como el usado en MTC y MMC: hr mn sc fr ff. Se dispone de User Bits. MSC usa el Full Time Code con 2 implementaciones para ff. Q.F. es el reloj básico del sistema.
• Sound Commands MSC: Charlie Richmond (jefe de arquitectura MSC): funciones full automatic ==> Cue based mode... para ello el internal clock está sincronizado a uno externo via MTC.

√ SETS:
1: Set minimo. Control básico de devices.
2: Full Data Capability: sin Time Code Commands.
3: All the Commands. Tiempo Real.
Entre corchetes [ ] ... que es opcional.

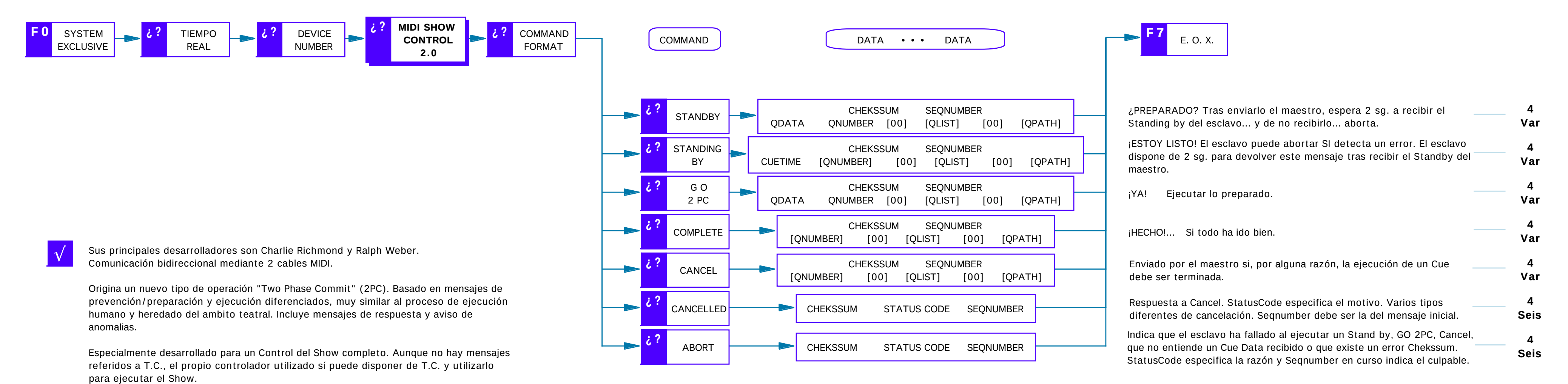
√ MIDI SHOW CONTROL NO ESTA DESARROLLADO PARA EQUIPOS PELIGROSOS. !PRUDENCIA EN CASO DE USARLOS!

SOLO SISTEMAS DE SEGURIDAD PROPIAMENTE DISEÑADOS Y PERSONAL DE SEGURIDAD COMPETENTE PUEDEN ESTABLECER SI LAS CONDICIONES DE EJECUCION SON ACEPTABLES E IDEALES EN CUALQUIER MOMENTO.



Cmd	Descripción	SET nº: nº bytes
01	Comienza transición a un Cue. Si nº Cue no se especifica, el device ejecuta el siguiente de su lista. El tiempo de transición será el almacenado en el device para ese Cue.	1,2,3 Var
02	Para la transición especificada. Si no se especifica Cue, para todos los Cues en progreso.	1,2,3 Var
03	Reanuda el Cue especificado, o todas las transiciones paradas si no se especifica Cue.	1,2,3 Var
04	Go con tiempo de ejecución incluido. El tiempo dado, según la implementación, puede ser el tiempo de transción del Cue, o un Cue Time Code. Si un device no interpreta este comando, debería ejectar un Go con un tiempo por defecto.	2,3 Var
05	Carga para ejecutar inmediatamente. Podría ser definido como Standby. El Cue especificado en el mensaje es cargado y preparado para ejecución. En sonido, hacer cueing (que lleva un tiempo) previo al cue.	2,3 Var
06	Define el valor de un "control genérico" numerado, pudiendo incluir un tiempo de ejecución. Interruptores, niveles, modos, etc. (mandos virtuales en cualquier aparato). **cc cc**: Genric Control Number. **vv vv**: Generic Control Value (LSB 1º).	2,3 4 ó 9
07	Dispara una macro numerada de 0 a 127 y programada en el device o cargada mediante MIDI File Dump. **mc**: nº macro	2,3 Uno
08	Cierra todo. Anula todos los Outpout, pero deja los controladores en modo restaurable y todo los cues cargados donde estaban.	2,3 Cero
09	Retorna al estado anterior de All Off.	2,3 Cero
0A	Termina todos los Cues en curso y retorna los devices a sus valores por defecto (show preparado). En el setup de algunos aparatos podemos determinar su acción.	2,3 Cero
0B	Fade inverso. Si ningun Cue es especificado hace terminar, generalmente, el que haya en curso. Puede servir para parar loops. Hace Dim Fade out.	2,3 Var
10	Transición a un Cue especificado (si no se especifica, es el siguiente de la lista) en el tiempo establecido por defecto para la Qlist implicada. Si el Cue es manual, el comando es ignorado	3 Var
11	Carga el efecto siguiente. Similar a Load, pero este carga el siguiente Cue de una lista en modo preparado, esperando la ejecución.	2,3 Var
12	Carga el efecto anterior. Como antes, excepto que carga el comando anterior de la lista.	2,3 Var
13	Carga la señal padre siguiente (usando el valor completo de la señal sola). Si hay distincos Cues con el mismo nº de base (1, 1.23, 1.3, etc.) el componente 1 de estos cues es llamado Cue padre. Este comando carga a Standby el siguiente Cue padre. QList, opcionalmente, seleccciona que lista de cue es llamada.	2,3 Var
14	Carga la anterior. Coloca en Standby el Cue padre inferior al que esté corriendo.	2,3 Var
15	Hace correr el reloj(es) interno del device controlado; si ya está corriendo, el comando se ignora. Algunos devices pueden tener varias listas de Cue con su propio reloj independiente. Opcionalmente, QList selecciona qué lista actúa. El reloj continúa su cuenta en el punto en que se paró la última vez.	3 Var
16	Para el reloj(es) interno del device controlado en el valor en que se encuentre. Si el reloj ya está parado, el comando se ignora.	3 Var
17	Resetea el reloj(es) del device controlado al valor 00:00:00:00:00. Si el reloj está corriendo, continuará corriendo desde el valor cero.	3 Var
18	Coloca el reloj(es) del device controlado en un valor determinado, tanto si está parado o corriendo. **sf**: Sub frames; que pueden tomar la forma de "Fraccional frames" (ff) o "Status" (st) del MTC.	3 Var
19	Fuerza al reloj(es) interno del device controlado a seguir un chorro M.T.C. entrante. Si ningún chorro M.T.C. está presente en la transmisión MIDI al recibir el comando, el reloj no es afectado; pero si apareciera, deberá seguirlo a partir de ese instante.	3 Var
1A	El reloj(es) del device controlado deja de seguir el M.T.C. entrante y retorna a su modo anterior con el valor del último M.T.C. recibido. El reloj tambien podría quedarse en STOP, según se haya configurado, y si lo permite, el Setup del aparato.	3 Var
1B	Incluye en el show (abre) una lista específica y la información que contiene, haciendola capaz de intervenir en él. Si se solicita una lista ya abierta o inexistente, no se produce ningún cambio.	2,3 Var
1C	Excluye del show (cierra) una lista especifica y la información que contiene, haciendola incapaza de realizar ninguna operación en el sohw. Si se solicita una lista ya cerrada o inexistente, no se producen cambios.	2,3 Var
1D	Incluye (abre) en el show una via de señal especifica (acceso a los comandos y requerimientos del M.S.C. del aparato controlado) para ser usada por el sistema. Si se solicita una via ya establecida o inexistente, no se producen cambios.	2,3 Var
1E	Excluye (cierra) en el show una via de señal específica para que no pueda ser usada por el sistema. Si se solicita una via ya cerrada o inexistente, no se producen cambios.	2,3 Var

MIDI SHOW CONTROL 2.0



√ Sus principales desarrolladores son Charlie Richmond y Ralph Weber.
Comunicación bidireccional mediante 2 cables MIDI.

Origina un nuevo tipo de operación "Two Phase Commit" (2PC). Basado en mensajes de prevención/preparación y ejecución diferenciados, muy similar al proceso de ejecución humano y heredado del ambito teatral. Incluye mensajes de respuesta y aviso de anomalias.

Especialmente desarrollado para un Control del Show completo. Aunque no hay mensajes referidos a T.C., el propio controlador utilizado sí puede disponer de T.C. y utilizarlo para ejecutar el Show.

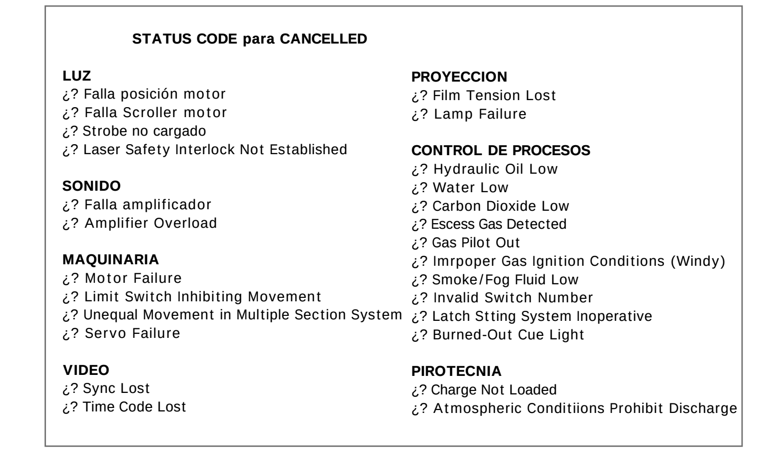
√ QNUMBER, QLIST, QPATH (Valores Cue data): permiten información suplementaria acerca de la ejecución de los Cue. En algunos mensajes son opcionales (cuando están entre corchetes [ ]). Se separan en un mismo mensaje con el Delimitador 00.
CUE TIME especifica el tiempo para la ejecución de un Cue.

CHEKSSUM (en todos los mensajes): para detectar errores de transmisión (suma global para Data y Status).
SEQNUMBER (en todos los mensajes): cada transición 2PC del show es asignada a un Numero discreto de Secuencia. Generado y enviado inicialmente por el master en el comando Standby, es tomado como referencia de esa transición por todos los mensajes. Además, este número de secuencia, añade otra via de redundancia al sistema y permite que cada secuencia pueda ser controlada independientemente.

√ Los Status Codes retornados al maestro podrían ser visualizados su pantalla. El hecho de que un Status Code exista no significa que se requiera un tipo especifico de operación. Por ejemplo, algunos controladores basados en ordenadores Multitansking, no tienen dificultad en leer nuevos Cues de un disco, por ejemplo, mientras simultaneamente continuan otras operaciones (este controlador no tendría que indicar un "espere, por favor").

Estos mensajes son enviados en respuesta a un mensaje Cancel, e indican que el controlador está atendiendo la petición. El controlador, podríar tomar una de estas acciones por sí mismo o gobernado por un operador humano.

Not Standingby es transmitido cuando un mensaje Cancel ha sido enviado a un Cue que todavía no estaba preparado.



STATUS CODE para CANCELLED

LUZ
¿? Falla posición motor
¿? Falla Scroller motor
¿? Strobe no cargado
¿? Laser Safety Interlock Not Established

SONIDO
¿? Falla amplificador
¿? Amplifier Overload

MAQUINARIA
¿? Motor Failure
¿? Limit Switch Inhibiting Movement
¿? Unequal Movement in Multiple Section System
¿? Servo Failure

VIDEO
¿? Sync Lost
¿? Time Code Lost

PROYECCION
¿? Film Tension Lost
¿? Lamp Failure

CONTROL DE PROCESOS
¿? Hydraulic Oil Low
¿? Water Low
¿? Carbon Dioxide Low
¿? Escess Gas Detected
¿? Gas Pilot Out
¿? Imrpoper Gas Ignition Conditions (Windy)
¿? Smoke/Fog Fluid Low
¿? Invalid Switch Number
¿? Latch Stting System Inoperative
¿? Burned-Out Cue Light

PIROTECNIA
¿? Charge Not Loaded
¿? Atmospheric Conditiions Prohibit Discharge

STATUS CODE para ABORT

¿? Completing
¿? Paused
¿? Terminated
¿? Reserved
¿? Unknown/undedined Error
¿? Checksum Error
¿? Timeout
¿? Not Standing By
¿? Manual Overrride Initiated
¿? Manual Override in Progress
¿? Deadman Interlock Not Established
¿? Required Safety Interlock Nos Established
¿? Unknown Cue Number
¿? Unknown Cue List
¿? Unknown Cue Path
¿? Too Many Cues Active
¿? Cue Out of Sequence
¿? Invalid d1 Cue Data Value
¿? Invalid d2 Cue Data Value
¿? Invalid d3 Cue Data Value
¿? Invalid d4 Cue Data Value
¿? Manual Cuing of Playback Medium Required
¿? Power Failure in Controlled Device Subsystem
¿? Reading News Show Cues from Disk

MIDI MACHINE CONTROL

√ Desarrollado a finales de 1980 y adoptado por la M.M.A. en 1982 Standard basado en base de tiempos y el protocolo ES-BUS.
Util, en principio, solamente para audiotapes, videotapes y material de estudio en general (transporte de audio y video). Toda la arquitectura de mensajes está adaptada para este fin. Consiste en sincronizar, mediante comandos mandados a los devices junto con M.T.C. ó S.M.P.T.E traducido. Permite la automatización y manejo de un gran número de aparatos desde uno solo o desde un ordenador.
Según la implementación adoptada, puede discurrir en lazo abierto o cerrado. En lazo cerrado, mediante 2 cables MIDI, los esclavos pueden devolver respuestas al maestro; mejorando el sistema en operatividad y seguridad.

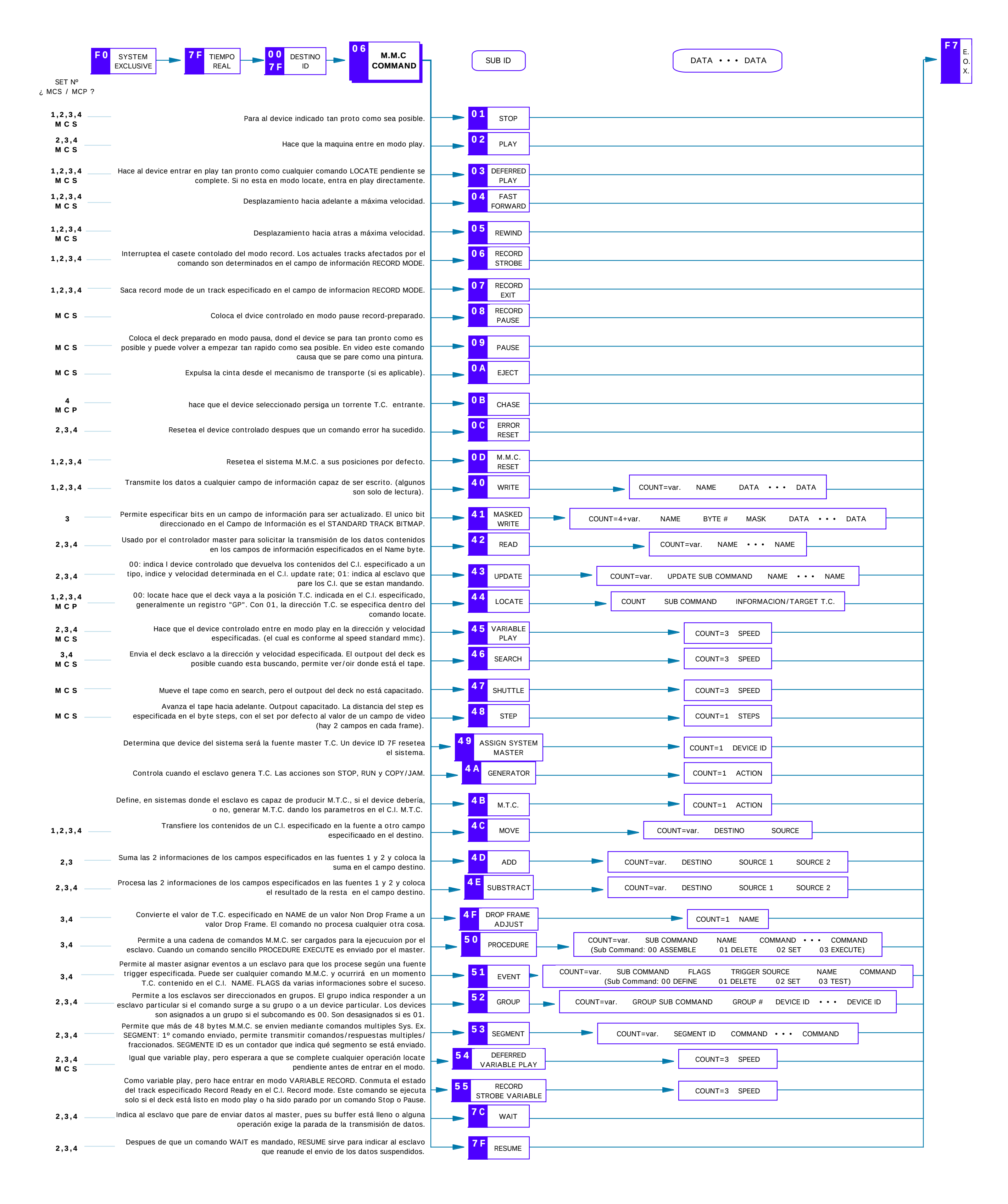
√ SETS: Los aparatos poseen distintos niveles de implementación de mensajes:
1: Transporte simple. Lazo abierto. No lee T.C.
2: Transporte básico. Posible Lazo Cerrado. No lee T.C.
3: Transporte avanzado. Posible Lazo Cerrado. Lee T.C.
4: Sinronización básica. Posible Lazo Cerrado.

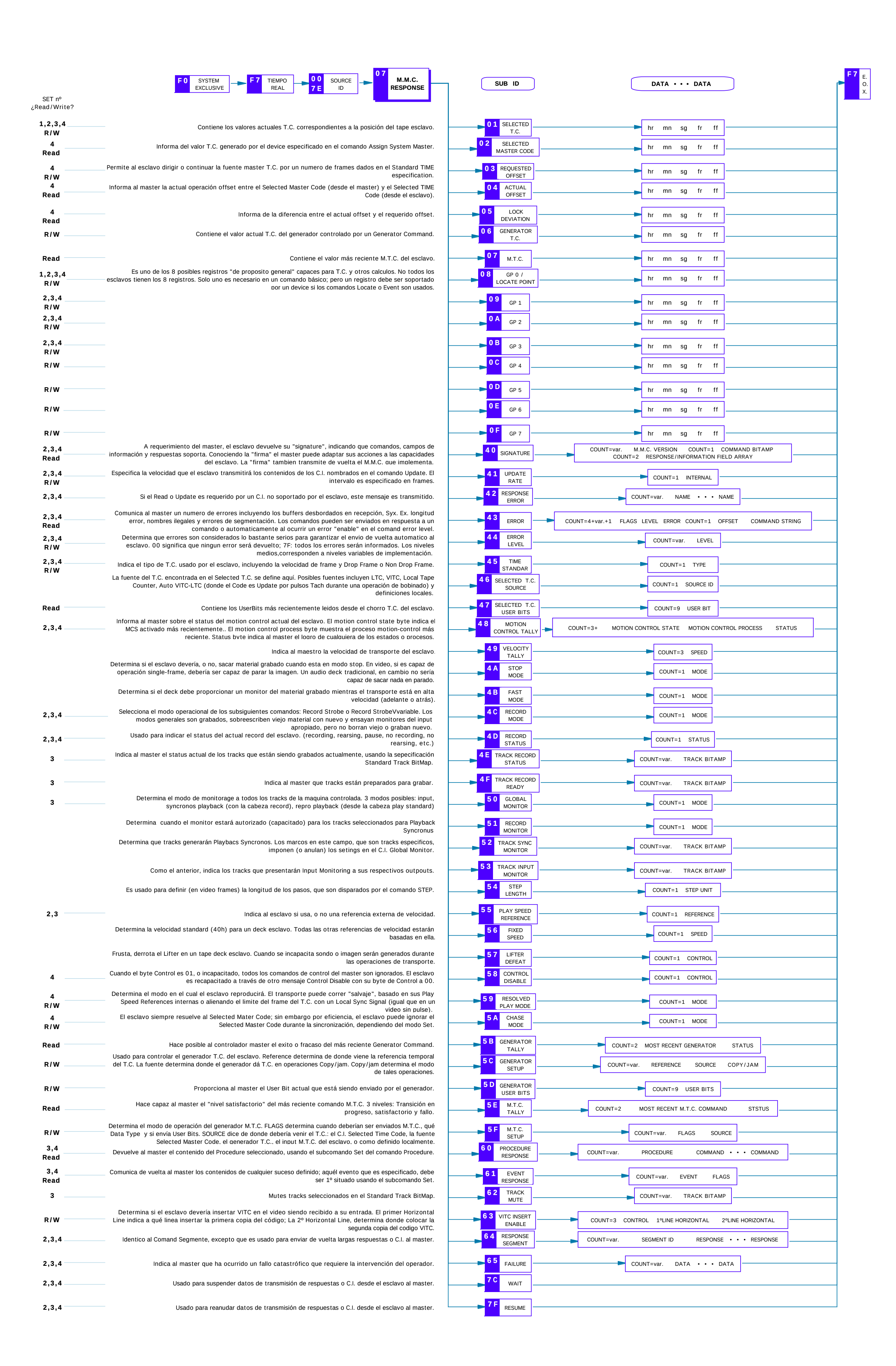
√ Los mensajes M.M.C. se organizan en: COMANDOS: Mandadoos por el maestro a los esclavos. RESPUESTAS: Devueltas por los esclavos al maestro. CAMPOS DE INFORMACION (C.I.): Registros que mantienen los esclavos con información que, al ser requerida por el master, le es enviada. Algunos registros son solo de lectura y otros tambien de escritura, modificables por el master. Contienen direccciones de T.C. en curso, status de ejecución, etc.

√ MSC (Motion Control State): Dado que un Deck solo puede hacer una cosa a la vez (rebobinar, pausar, etc.), M.M.C. establece unos comandos que, al ejecutarse cancelan automaticamente el proceso anterior que hubiera en marcha. Así el maestro no tiene que preocupare del estado de los esclavos, solo de dar la nueva instrucción. No obstante el maestro puede preguntar previamente el estado en que se registra en un Campo de información).
MCP (Motion Control Processes): Provocan que el esclavo vaya a un modo especial, capaz de emitir sus propios comandos MCS. Locate lleva el Deck a un frame T.C. determinado. CHASE esclaviza el Deck a una fuente T.C.

√ BITMAP: Bit interruptor para cada función M.M.C. Cuando está en 1 la función se implementa. Tiene 2 partes: la 1ª describe el comando y la 2ª la respuesta implementada. Suele haber una cabecera que indica la versión M.M.C. usada.

√ SEGMENTACION: En principio M.M.C. solo puede mandar hasta 48 bytes Sys. Ex. de una atacada. Si es necesario mandar mayor cantidad hay que "fragmentar". Para ello se incluyen 2 mensajes especiales.
COMMAND SEGMENT: El primer "down count" es la constante 40 h más el numero de mensajes subsiguientes. Cada mensaje va contando hacia atras el numero de mensajes remanentes. El último "down count" tiene un valor de 00 h.
RESPONSE SEGMENT: El receptor debe tener la información suficiente para ensamblar el mensaje segmentado. Se incluye un byte "down counter"





F0 SYSTEM EXCLUSIVE
F7 TIEMPO REAL
00 7E SOURCE ID
07 M.M.C. RESPONSE
SUB ID
DATA • • • DATA
F7 E. O. X.
SET nº ¿Read/Write?
1,2,3,4 R/W
Contiene los valores actuales T.C. correspondientes a la posición del tape esclavo.
01 SELECTED T.C.
hr mn sg fr ff
4 Read
Informa del valor T.C. generado por el device especificado en el comando Assign System Master.
02 SELECTED MASTER CODE
hr mn sg fr ff
4 R/W
Permite al esclavo dirigir o continuar la fuente master T.C. por un numero de frames dados en el Standard TIME especification.
03 REQUESTED OFFSET
hr mn sg fr ff
4 Read
Informa al master la actual operación offset entre el Selected Master Code (desde el master) y el Selected TIME Code (desde el esclavo).
04 ACTUAL OFFSET
hr mn sg fr ff
4 Read
Informa de la diferencia entre el actual offset y el requerido offset.
05 LOCK DEVIATION
hr mn sg fr ff
R/W
Contiene el valor actual T.C. del generador controlado por un Generator Command.
06 GENERATOR T.C.
hr mn sg fr ff
Read
Contiene el valor más reciente M.T.C. del esclavo.
07 M.T.C.
hr mn sg fr ff
1,2,3,4 R/W
Es uno de los 8 posibles registros "de proposito general" capaces para T.C. y otros calculos. No todos los esclavos tienen los 8 registros. Solo uno es necesario en un comando básico; pero un registro debe ser soportado por un device si los comandos Locate o Event son usados.
08 GP 0 / LOCATE POINT
hr mn sg fr ff
2,3,4 R/W
09 GP 1
hr mn sg fr ff
2,3,4 R/W
0A GP 2
hr mn sg fr ff
2,3,4 R/W
0B GP 3
hr mn sg fr ff
R/W
0C GP 4
hr mn sg fr ff
R/W
0D GP 5
hr mn sg fr ff
R/W
0E GP 6
hr mn sg fr ff
R/W
0F GP 7
hr mn sg fr ff
2,3,4 Read
A requerimiento del master, el esclavo devuelve su "signature", indicando que comandos, campos de información y respuestas soporta. Conociendo la "firma" el master puede adaptar sus acciones a las capacidades del esclavo. La "firma" tambien transmite de vuelta el M.M.C. que implementa.
40 SIGNATURE
COUNT=var. M.M.C. VERSION COUNT=1 COMMAND BITAMP COUNT=2 RESPONSE/INFORMATION FIELD ARRAY
2,3,4 R/W
Especifica la velocidad que el esclavo transmitirá los contenidos de los C.I. nombrados en el comando Update. El intervalo es especificado en frames.
41 UPDATE RATE
COUNT=1 INTERNAL
2,3,4
Si el Read o Update es requerido por un C.I. no soportado por el esclavo, este mensaje es transmitido.
42 RESPONSE ERROR
COUNT=var. NAME • • • NAME
2,3,4 Read
Comunica al master un numero de errores incluyendo los buffers desbordados en recepción, Syx. Ex. longitud error, nombres ilegales y errores de segmentación. Los comandos pueden ser enviados en respuesta a un comando o automaticamente al ocurrir un error "enable" en el comand error level.
43 ERROR
COUNT=4+var.+1 FLAGS LEVEL ERROR COUNT=1 OFFSET COMMAND STRING
2,3,4 R/W
Determina que errores son considerados lo bastante serios para garantizar el envio de volver automatico al esclavo. 00 significa que ningun error será devuelto; 7F: todos los errores serán informados. Los niveles medios,corresponden a niveles variables de implementación.
44 ERROR LEVEL
COUNT=var. LEVEL
2,3,4 R/W
Indica el tipo de T.C. usado por el esclavo, incluyendo la velocidad de frame y Drop Frame o Non Drop Frame.
45 TIME STANDAR
COUNT=1 TYPE
La fuente del T.C. encontrada en el Selected T.C. se define aquí. Posibles fuentes incluyen LTC, VITC, Local Tape Counter, Auto VITC-LTC (donde el Code es Update por pulsos Tach durante una operación de bobinado) y definiciones locales.
46 SELECTED T.C. SOURCE
COUNT=1 SOURCE ID
Read
Contiene los UserBits más recientemente leidos desde el chorro T.C. del esclavo.
47 SELECTED T.C. USER BITS
COUNT=9 USER BIT
2,3,4
Informa al master sobre el status del motion control actual del esclavo. El motion control state byte indica el MCS activado más recientemente.. El motion control process byte muestra el proceso motion-control más reciente. Status byte indica al master el logro de cualquiera de los estados o procesos.
48 MOTION CONTROL TALLY
COUNT=3+ MOTION CONTROL STATE MOTION CONTROL PROCESS STATUS
Indica al maestro la velocidad de transporte del esclavo.
49 VELOCITY TALLY
COUNT=3 SPEED
Determina si el esclavo devería, o no, sacar material grabado cuando esta en modo stop. En video, si es capaz de operación single-frame, debería ser capaz de parar la imagen. Un audio deck tradicional, en cambio no sería capaz de sacar nada en parado.
4A STOP MODE
COUNT=1 MODE
Determina si el deck debe proporcionar un monitor del material grabado mientras el transporte está en alta velocidad (adelante o atrás).
4B FAST MODE
COUNT=1 MODE
2,3,4
Selecciona el modo operacional de los subsiguientes comandos: Record Strobe o Record StrobeVvariable. Los modos generales son grabados, sobreescriben viejo material con nuevo y ensayan monitores del input apropiado, pero no borran viejo o graban nuevo.
4C RECORD MODE
COUNT=1 MODE
2,3,4
Usado para indicar el status del actual record del esclavo. (recording, rearsing, pause, no recording, no rearsing, etc.)
4D RECORD STATUS
COUNT=1 STATUS
3
Indica al master el status actual de los tracks que están siendo grabados actualmente, usando la sepecificación Standard Track BitMap.
4E TRACK RECORD STATUS
COUNT=var. TRACK BITAMP
3
Indica al master que tracks están preparados para grabar.
4F TRACK RECORD READY
COUNT=var. TRACK BITAMP
3
Determina el modo de monitorage a todos los tracks de la maquina controlada. 3 modos posibles: input, syncronos playback (con la cabeza record), repro playback (desde la cabeza play standard)
50 GLOBAL MONITOR
COUNT=1 MODE
Determina cuando el monitor estará autorizado (capacitado) para los tracks seleccionados para Playback Syncronus
51 RECORD MONITOR
COUNT=1 MODE
Determina que tracks generarán Playbacs Syncronos. Los marcos en este campo, que son tracks especificos, imponen (o anulan) los setings en el C.I. Global Monitor.
52 TRACK SYNC MONITOR
COUNT=var. TRACK BITAMP
Como el anterior, indica los tracks que presentarán Input Monitoring a sus respectivos outpouts.
53 TRACK INPUT MONITOR
COUNT=var. TRACK BITAMP
Es usado para definir (en video frames) la longitud de los pasos, que son disparados por el comando STEP.
54 STEP LENGTH
COUNT=1 STEP UNIT
2,3
Indica al esclavo si usa, o no una referencia externa de velocidad.
55 PLAY SPEED REFERENCE
COUNT=1 REFERENCE
Determina la velocidad standard (40h) para un deck esclavo. Todas las otras referencias de velocidad estarán basadas en ella.
56 FIXED SPEED
COUNT=1 SPEED
Frusta, derrota el Lifter en un tape deck esclavo. Cuando se incapacita sondo o imagen serán generados durante las operaciones de transporte.
57 LIFTER DEFEAT
COUNT=1 CONTROL
4
Cuando el byte Control es 01, o incapacitado, todos los comandos de control del master son ignorados. El esclavo es recapacitado a través de otro mensaje Control Disable con su byte de Control a 00.
58 CONTROL DISABLE
COUNT=1 CONTROL
4 R/W
Determina el modo en el cual el esclavo reproducirá. El transporte puede correr "salvaje", basado en sus Play Speed References internas o alienando el limite del frame del T.C. con un Local Sync Signal (igual que en un video sin pulse).
59 RESOLVED PLAY MODE
COUNT=1 MODE
4 R/W
El esclavo siempre resuelve al Selected Mater Code; sin embargo por eficiencia, el esclavo puede ignorar el Selected Master Code durante la sincronización, dependiendo del modo Set.
5A CHASE MODE
COUNT=1 MODE
Read
Hace posible al controlador master el exito o fracaso del más reciente Generator Command.
5B GENERATOR TALLY
COUNT=2 MOST RECENT GENERATOR STATUS
R/W
Usado para controlar el generador T.C. del esclavo. Referencia determina de donde viene la referencia temporal del T.C. La fuente determina donde el generador dá T.C. en operaciones Copy/jam. Copy/jam determina el modo de tales operaciones.
5C GENERATOR SETUP
COUNT=var. REFERENCE SOURCE COPY/JAM
R/W
Proporciona al master el User Bit actual que está siendo enviado por el generador.
5D GENERATOR USER BITS
COUNT=9 USER BITS
Read
Hace capaz al master el "nivel satisfactorio" del más reciente comando M.T.C. 3 niveles: Transición en progreso, satisfactorio y fallo.
5E M.T.C. TALLY
COUNT=2 MOST RECENT M.T.C. COMMAND STSTUS
R/W
Determina el modo de operación del generador M.T.C. FLAGS determina cuando deberían ser enviados M.T.C., qué Data Type y si envía User Bits. SOURCE dice de donde debería venir el T.C.: el C.I. Selected Time Code, la fuente Selected Master Code, el generador T.C., el input M.T.C. del esclavo, o como definido localmente.
5F M.T.C. SETUP
COUNT=var. FLAGS SOURCE
3,4 Read
Devuelve al master el contenido del Procedure seleccionado, usando el subcomando Set del comando Procedure.
60 PROCEDURE RESPONSE
COUNT=var. PROCEDURE COMMAND • • • COMMAND
3,4 Read
Comunica de vuelta al master los contenidos de cualquier suceso definido; aquél evento que es especificado, debe ser 1º situado usando el subcomando Set.
61 EVENT RESPONSE
COUNT=var. EVENT FLAGS
3
Mutes tracks seleccionados en el Standard Track BitMap.
62 TRACK MUTE
COUNT=var. TRACK BITAMP
R/W
Determina si el esclavo devería insertar VITC en el video siendo recibido a su entrada. El primer Horizontal Line indica a qué linea insertar la primera copia del código; La 2º Horizontal Line, determina donde colocar la segunda copia del codigo VITC.
63 VITC INSERT ENABLE
COUNT=3 CONTROL 1ºLINE HORIZONTAL 2ºLINE HORIZONTAL
2,3,4
Identico al Comand Segmente, excepto que es usado para enviar de vuelta largas respuestas o C.I. al master.
64 RESPONSE SEGMENT
COUNT=var. SEGMENT ID RESPONSE • • • RESPONSE
2,3,4
Indica al master que ha ocurrido un fallo catastrófico que requiere la intervención del operador.
65 FAILURE
COUNT=var. DATA • • • DATA
2,3,4
Usado para suspender datos de transmisión de respuestas o C.I. desde el esclavo al master.
7C WAIT
2,3,4
Usado para reanudar datos de transmisión de respuestas o C.I. desde el esclavo al master.
7F RESUME

ANEXO 6.

OPERACIONES BÁSICAS CONSOLA DE ILUMINACIÓN MX DE STRAND LIGHTING

OPERACIONES BÁSICAS

1. Crossfades Suaves

Los usuarios que están familiarizados con las antiguas mesas de control manual habrán experimentado la discontinuidad que ocurre cuando un preset se mezcla (crossfaded) con otro y conocerá lo dificultoso que puede ser producir un fade suave. En MX todo es automatizado, fades con el mismo tiempo son 'dipless' (sin saltos, sin hoyos) lo cual significa que todos los canales hacen una transición desde su nivel actual al nuevo nivel, sin descender bajo aquel nuevo nivel. Cualquiera de los canales que tenga el mismo nivel al comienzo y final de la escena no será afectado durante un fade con similar o más rápido tiempo de llegada de escena que el tiempo de la escena saliente.

2. Tiempos de Fade

Otro concepto importante, el cual es vital para producir fades suaves, es el de Tiempo de Fade. Los Faders Controladores de Tiempo fijan una duración para cada fade automático y todos los canales completarán el crossfade requerido en aquel tiempo. Esto permite que, por ejemplo, un canal cuyo nivel es movido solamente desde 5 a 6 complete ese fade en exactamente el mismo tiempo como un canal cuyo nivel se mueve desde 0 a 10. Esto asegura que todos los fades se completan en el mismo tiempo y que se muestren suaves.

3. Ajustando Canales

Antes de configurar una escena por primera vez se debe chequear lo siguiente:

- Blackout debe estar des-seleccionado.
- Todos los faders de los canales en 0.
- El Fader Grand Master debe estar en 10 (máximo)
- Los Fader de Control de Tiemopo deben estar en su posición máxima, es decir manual.
- La selección Channel/Scene en canal.

Ahora se puede subir el nivel de las luminarias usando los Fader Channel A, fijando cada canal con la luminosidad requerida. Esta es la forma más básica de operación manual. Los LEDs bajo los fader se iluminarán cuando el fader está sobre cero y muestra que el canal está activo.

4. Produciendo Crossfades Manuales Entre Preset A Y B

Configurar una escena con los Fader Preset A como se describió arriba. Esta escena se visualizará completamente en el escenario debido a que el Crossfader A está en 10. Si se mueve este Crossfader A hasta 0, esta escena se oscurecerá. Ahora mantener el Crossfader A en 0 y subir el Crossfader B a 10 y configurar una escena diferente usando los Faders Preset B.

Luego mover los Crossfaders A y B juntos y se verá un crossfade suave entre la Escena Preset B y la Escena Preset A. Mover los faders hacia atrás para retornar a la escena previa. EN ambos casos se verán los LED Fade Progress siguiendo el movimiento del crossfader.

5. Produciendo un Crossfade con Tiempo Entre los Preset A Y B

Mover los dos Faders de Control de Tiempo a la posición de 10 segundos. Con las dos escenas ya realizadas en los Preset A y B y con los Crossfade A y B empujados al final de la escala el Prest A aparecerá.

Comprueba que los Faders de Control de Tiempo están seleccionados a A/B o BOTH en el sistema de menú.

Mover rápidamente los Crossfader A y B juntos al extremo opuesto de la escala. El Preset A se extinguirá y el Preset B aparecerá en un tiempo de 10 segundos de transición. El Fade Progress Displays monitoreará el fade. Intentar repetir este proceso con diferentes Tiempos de Fade y notar como se altera este tiempo mientras el fade está en progreso. Fijando estos faders a infinito el fade será congelado.

6. Destellando un Canal o Escena

Los Canales pueden ser destellados en algún nivel requerido usando los botones Flash debajo de los fader. El canal será destellado al nivel fijado por el Fader

Flash Level Master. Los LEDs correspondientes destellarán cuando el botón sea presionado para mostrar que un canal está activo.

El modo Flash debe ser habilitado en Menú Setup para que los botones trabajen y el LED Flash Mode OFF no esté iluminado.

Cuando el botón Channel/Scene está puesto en modo Escena, los Fader Preset B llegan a ser Master de Escena y los botones Flash quedan habilitados para Destellar escenas completas al nivel fijado por el fader Flash Level Master.

Este es el modo Normal Flash que permite destellar múltiples canales o escenas juntas.

Ahora presionando el botón Flash Mode Select hasta que el LED Solo esté iluminado. Intenta presionando una serie de botones Flash mientras una escena se está mostrando en el escenario. Se puede notar que cuando un botón Flash es presionado la escena en vivo es reemplazada por el canal o escena correspondiente al botón.

Frecuentemente los botones Flash son usados para muchos efectos marcados pero vale la pena recordar que fijando el Flash Level Master en una posición cercana a los niveles en la escena activa se pueden producir también rippling muy sutiles y efectos de pulsaciones.

7. Como Grabar una Escena

Las escenas que han sido fijadas manualmente se pueden grabar y ejecutar en cualquier orden bajo el control de los faders Preset B los cuales se convierten en Faders Master de Escenas cuando MX está en modo Escena.

Las escenas pueden ser fijadas y grabadas en dos modos, A Faders y Output, los cuales son seleccionados a través del menú RECORD SCENE.

En modo A Faders la escena grabada comprenderá solamente los canales fijados en los faders Preset A y los niveles almacenados de los canales no son afectados por la posición del Crossfader A. Esto permite formar y grabar Escenas a sin verlas, sin perturbar la salida actual de MX.

En modo Output la escena grabada comprenderá la salida completa de la mesa y permite crear nuevas escenas a partir de una combinación de otras escenas, canales o efectos.

Una escena se graba mediante el siguiente procedimiento:

Presionar Record para colocar a MX en modo Record. El LED Record se iluminará y cualquier efecto será des-seleccionado. Si alguna escena en la página actual ha sido ya grabada, el LED bajo el correspondiente fader Master Scene será iluminado. El menú Record Scene aparecerá en la pantalla LCD y el modo Flash será deshabilitado. Se puede seleccionar entre los modos A Faders y Output en el menú si se requiere.

Seleccionar un número de Scene Page y modo A Faders Record.

Para grabar la escena, presionar el botón Flash bajo el Scene Master al cual se quiere programar. La pantalla advertirá si la escena especificada está ya grabada, permitiendo escoger una escena diferente de la página actual. El LED bajo el Master de escena destellará y la sobre grabación puede ser realizada ya sea usando el menú o presionando el botón Flash otra ves. Alternativamente se puede seleccionar otra página del menú. Si se confirma que se desea grabar, la escena será almacenada como aquella escena y puede ser re-llamada para uso futuro.

En el momento que la escena es grabada, los controles de tiempo de fade A/C y B/D también son grabados como tiempos de fade in y fade out respectivamente. Para aquella escena.

Esto ocurre, sin embargo, si la escena previamente fue limpiada. Si la escena esta sobre grabada, el tiempo de fade es preservado, permitiendo re grabaciones rápidas de niveles sin afectar los tiempos.

Los tiempos de fades pueden ser posteriormente editados en el menú :

SCENE → TIME.

Presionar el botón Record para tomar la salida de MX del modo Record. Cualquier efecto seleccionado será restituido a su estado previo.

8. Como Ejecutar una Escena Usando un Master de Escena

Colocar a MX en modo Escena. El LED Scene amarillo será iluminado sobre el botón Channel/Scene. Asegurarse de que el modo Record esté en OFF.

Se ha cargado entonces una página de escenas grabadas sobre los faders Preset B y pueden ser llamadas levantando los fader apropiados. Los LEDs bajo los fader se iluminarán para mostrar aquellos canales que están produciendo alguna salida.

Puede ser activado cualquier número de escenas las cuales se combinarán en una base de highest-takes-precedence.

Cada página de escena contiene el mismo número de escenas como canales tiene la mesa. Hay cuatro páginas de escenas disponibles y son seleccionadas a través de la línea superior del menú sobre la pantalla LCD. Cada página de escena seleccionada carga un nuevo conjunto de escenas sobre los faders Preset B.

Es posible que se requiera moverse desde una escena de una particular página de escena a una escena de una página diferente. Cuando una página de escena es cambiada, cualquier Master de Escena ACTIVO permanece inalterado hasta que su nivel es reducido a cero en cuyo punto la nueva escena será cargada. De esta manera es posible combinar escenas desde diferentes páginas.